1927
NEW YORK ACADEMY OF MEDICINE
Lane Medical Library

Der Stand der Zahnheilkunde zur Zeit Joseph Linderers, unter besonderer Berücksichtigung seines Werkes: „Die Zahnheilkunde nach ihrem neuesten Standpunkte"

Ein Lehrbuch für Zahnärzte und Ärzte von J. Linderer 1851.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Frithjof Deckart

aus Mogwitz, Oberschlesien.

Tag der mündlichen Prüfung: 12. April 1927.

1927

Buchdruckerei Karl Döres, Erlangen, Jägerstraße 3

Telefon 521

Referent: Universitäts-Professor Dr. Greve.

Dekan: Universitäts-Professor Dr. Hauck.

Deutschland ist nicht zu Unrecht von jeher das Land der Dichter und Denker genannt worden und die Pflege der Wissenschaften hat nicht umsonst tief in unserem Geistesleben Wurzel gefaßt. Trotzdem ist der Wert der Zahnheilkunde verhältnismäßig spät bei uns erkannt worden. Das 18. Jahrhundert kann erstmalig auf Verdienste auf diesem Gebiete zurückblicken, die sich besonders an dem praktischen, technischen Teil ausgewirkt haben. In Deutschland haben sich vor allem Heister aus Frankfurt a. M., Pfaff und Serre in Berlin verdient gemacht. Die damals im Staatsexamen verlangten Kenntnisse waren nicht sehr hoch zu veranschlagen. In der Hauptsache genügte ein Nachweis einer gewißen Lehrzeit bei einem Zahnarzte, dem sich ein Examen bei einer Medizinalperson anschloß. Erst das folgende Jahrhundert schaffte hierin Wandlung. 1825 wurde von der preußischen Regierung festgesetzt, daß jeder Kandidat nicht nur bei einem Zahnarzte gelernt, sondern auch auf einer Universität Kollegia über Osteologie, Anatomie, Chirurgie, Materia medica, Akiurgie und Klinik gehört haben mußte. Zum Studium wurde nur der zugelassen, der eine allgemeine Bildung auf einem Gymnasium mit dem Nachweis von Lateinischen Kenntnissen erbringen konnte. Das Examen mußte vor dem Medizinalkollegium einer Provinz abgehalten werden, welches aus zwei Medizinalräten und einem Medizinalassesor bestand und sich in ein schriftliches, mündliches und operatives gliederte. Dem Arzte oder

Wundarzte, welcher Zahnarzt werden wollte, wurde nur das schriftliche Examen erlassen, doch schon im Jahre 1835 kam die Zahnersatzkunde als Prüfungsfach hinzu. Waren nun damit auch Richtlinien für ein bestimmtes Können gegeben, so fehlte es trotzdem an geeigneten Lehrern, die sich ausschließlich dem Fache der Zahnheilkunde gewidmet hätten, wogegen es in Österreich bereits Professoren und Magister gab, wie denn die Wiener Schule überhaupt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine führende Stellung einnahm. In Deutschland hielten nur wenige Professoren der allgemeinen Medizin Teilvorlesungen; besonders anzuerkennen ist vor allem die Tätigkeit der Deutschen Ärzte, die zur Entwicklung wesentliches beigetragen und auf chirurgischem Gebiete bahnbrechendes geleistet haben. In der Praxis nahmen sich die Wundärzte dem eben werdenden Sproß der Mutter Medizin an; sie waren auch die ersten Lehrer, die sich dem Fach der Zahnheilkunde bald ausschließlich widmeten. Soweit sie aber selbst das Fach nicht in seinem ganzen Umfange ausübten machte sich der Mangel an technischer Bildung bald bemerkbar. Diese mußte immer noch durch eine Lehrzeit bei einem praktischen Zahnarzte erworben werden. Professor K. J. Ringelmann 1776—1854 war der erste Dozent für Zahnheilkunde in Deutschland.

Über die Erfolge der zahnärztlichen Tätigkeit um das Jahr 1800 herum gibt uns die bis dahin erschienene Literatur das vortrefflichste und einwandfreieste Bild. Es sei mir gestattet noch einmal zurückzugreifen und in Kürze das Wichtigste zu erwähnen.

Der erste uns bekannte Schriftsteller, der ein großes Werk über Chirurgie mit einer Abhandlung der Zahnheilkunde nebst Abbildungen von Instrumenten zum Extrahieren und einer Monographie über Zähne schrieb, war Ryff 1545. Burrmann 1692 gibt Vorschriften über Zahn-

einsetzen und einen Abdruck von Wachs an. Krysing 1700 empfiehlt das Plombieren zur Schmerzheilung und bei negativem Erfolg das Ausziehen — Füllen — und Wiedereinsetzen. Von weit größerer Bedeutung sind, wie schon eingangs erwähnt, Heister und Pfaff. Ersterer schrieb über den Zahnschmerz, über das Zahnausziehen, von den Unterkieferbrüchen, künstlichen Kiefern aus Silber oder Holz, vom Füllen der Zähne mit Wachs, Mastix, Blei, Gold und von der Anfertigung von Gebißen aus Elfenbein und Flußpferd. Letzterer 1756 war Zahnarzt Friedrichs d. Gr. und der erste, der ein größeres selbständiges Werk von wirklichen Wert über die Zähne schrieb, das alle wesentlichen Gebiete berührt. Auch er empfiehlt das Plombieren mit Gold, Blei oder Staniol, ferner Behandlung des Zahnfleisches bei Erkrankungen desselben und Vornahme von Artikulationsabgüssen in Gips zur Herstellung von Gebissen, nachdem der Abdruck in Wachs genommen war. Nicht unerwähnt soll seine Stellungnahme bleiben, in der er sich gegen die Würmertheorie der Zahnkaries ausspricht. Eine Schrift über „Die Geschichte der Zahnschmerzen des schönen Geschlecht in ihrer Schwangerschaft“ von Serre 1788 bekämpft das Vorurteil, daß Extraktionen bei schwangeren Frauen kontraindiziert sind, in einer zweiten 1791 spricht er von der Behandlung der Geschwülste und der Indikation von Zahnextraktionen dabei. Das folgende Jahrhundert ist reicher an literarischen und praktischen Erfolgen. Auch hier ist es Serre wieder, der 1804 mit seinem Werk: „Darstellung aller Operationen der Zahnarzneikunst“ fruchtbringend auf die weitere Entwicklung einwirken konnte. Dem Titel seines Buches gerecht werdend, finden sich in ihm vor allen zahlreiche Abbildungen von Instrumenten zum Extrahieren und Verbesserungen derselben. Dem Pelikan wendet er besondere Aufmerksamkeit zu und bringt als eigene

Erfindung eine Wurzelschraube erstmalig in Erwähnung. Der übrige Teil befaßt sich mit dem Gebiet konservierender Zahnbehandlung. 1810 erscheint von Gallette eine Schrift: „Anatomische, physiologische und chirurgische Betrachtung über Zähne". Der Wert des Buches, das sich in der Hauptsache auf Ploucqet's medizinische Literatur stützt, liegt in der gewissenhaften Bearbeitung, die es von dem Verfasser erfahren hat. Dem geschichtlichen Interesse wandte sich Garabelli 1831 in seiner: „Geschichtliche Übersicht der Zahnheilkunde" zu. 1834 begegnen wir zum ersten Male dem Namen Linderer, dessen Wissen und Können sich in dem Werk: „Die Lehre von den gesamten Zahnoperationen" dem 1837 ein zweites folgte: „Handbuch der Zahnheilkunde" dokumentiert, die nicht zum wenigsten der Anlaß gewesen sein mögen, daß sein Sohn, dem die Bedingungen bester Ausbildung gegeben waren, gleichen Erfolgen zuzustreben trachtete. So ist denn dessen Buch: „Die Zahnheilkunde nach ihrem neuesten Standpunkt" das 1851 erschien, nicht nur ein getreues Abbild väterlicher Errungen- und Überkommenschaften, sondern auch ein Beweis der Fortentwicklung ernster von wissenschaftlichem Eifer durchdrungener Arbeit. Um das Zeitalter Linderers im vollen Lichte betrachten zu können, wäre es ungerecht mit ihm schließen zu wollen, ohne der Männer zu gedenken, die mit ihm und nach ihm die Ergebnisse ihrer Forschungen veröffentlichten. Gall's „Populäre Anleitung über die wichtichsten Gegenstände der Zahnheilkunde" 1834 behandelt die Pathologie und Chirurgie gemeinverständlich für Zahn- und Wundärzte und apelliert an die Moralität, die Zähne wirklich erhalten zu wollen gegenüber bewußt berechnender Ausnützung um des eigenen Vorteils willen. Das folgende 1835 zeitigt insbesondere Ergebnisse in der Mikroskopie von Fränkel und Raschkow in Dissertationen nieder-

gelegt, von ersterem unter dem Titel: „De penitiori dentium structura“ von letzterem unter dem Titel: „Meletemata circa mammalium dentium eruptionem“. Neben einer groben Einteilung des Zahnes, um überhaupt eine als solche zu haben, erkennt man das Bemühen an Hand von Schnitten das tiefere Wesen und Leben der Zahnsubstanz zu erfassen. Gleiches bringt auch Retzius 1837 in seinen: „Bemerkungen über den inneren Bau der Zähne“. Zum Schluß seien noch Carabelli: „Systematisches Handbuch der Zahnheilkunde 1842“ und Weiger: „Über Äther und Chloroform 1850“ erwähnt. Das Eine ist eigentlich mehr einem Kompendium, Physiologie, Operationslehre und Technik zusammenfassend, vergleichbar. Das Andere lenkt geschickt die Aufmerksamkeit auf die Wohltat der Narkose und sucht sie an Hand von gesammelten Attesten aus Nachrichten beweiskräftig zu gestalten. Es ist eine Lobeshymne des Aethers, die umso verständlicher erscheint, als die Anwendung des Chloroforms mit seinen üblen Nachwirkungen noch wenig Anklang gefunden hatte. Neben den bisher angeführten Werken mangelte es jener Zeit nicht an Übersetzungen aus der englischen, französischen, ja wenn auch sehr vereinzelt, schwedischen Literatur, die, wenn sie auch nicht das Ergebnis eigner Arbeit zeitigen konnten, doch dazu beitrugen, den Stand der deutschen Zahnärzte auf Wissenswertes hinzuweisen und anzuspornen ein gleiches Bemühen um die Fortentwicklung desselben an den Tag zu legen. Das Vorherrschen des Manuellen in der Ausführung des zahnärztlichen Berufes war ein Hemmschuh; und wie so oft schon vordem, zollte man denen die es wirklich verdienten, sehr wenig oder gar keine Anerkennung im Vaterlande, der Nachwelt blieb es zumeist überlassen, Verdientes zu würdigen.

Ein sehr beredtes Zeugnis eben dieser Einstellung gibt uns der Lebenslauf J. Linderers. Er wurde am

26. Februar 1809 als Sohn des für die damalige Zeit hervorragenden Hof- und Universitätszahnarztes J. C. Linderer zu Göttingen geboren und sollte für die Deutsche Zahnheilkunde von einer Bedeutung werden, die seine Mitwelt nicht zu schätzen wußte.

J. Linderer kam bald nach seiner Geburt nach Berlin, wo er später das Gymnasium zum Grauen Kloster besuchte. Bis zu welcher Klasse er gegangen ist scheint unbekannt zu sein. Da, wie schon erwähnt, das Zeugnis für die Reife der Tertia erst 1850 als Bedingung verlangt wurde, wohl aber wundärztliche Bildung und der Besuch einiger bestimmter Vorlesungen, so ist anzunehmen, daß er nicht allzuweit über den damals verlangten Bildungsgrad hinausgegangen ist, als er sich dem Berufe seines Vaters zuwandte. Als dieser im Jahre 1840 starb, durfte derselbe die Gewißheit mit ins Grab nehmen einem tüchtigen Sohne sein geistiges Erbe hinterlassen zu haben. Bereits im Jahre 1837 konnte Linderer als 28jähriger die erste Auflage seines Handbuches der Zahnheilkunde erscheinen lassen. In derselben hatte er in pietätvoller Weise die 1834 erschienene väterliche „Lehre von den gesamten Zahnoperationen nach den besten Quellen und eigener 40jähriger Erfahrung", dargestellt von J. C. Linderer übernommen, gleichzeitig aber so viele neue Beobachtungen und Entdeckungen hinzugefügt, daß die Kritik schon damals erklärte, daß durch dies Buch die Zahnheilkunde einer sehr nötigen großen wissenschaftlichen Reform unterworfen sei. Dies ist umso bedeutungsvoller, als sich die praktische Zahnheilkunde der damaligen Zeit ja noch sehr stark auf dem Pfaden des Anfangs des 19. Jahrhunderts befand. J. Linderer beklagt sich bitter darüber, daß der größte Teil der Zahnärzte seine Aufmerksamkeit leider allein der Technik zuwende, aber den ungleich wichtigeren Teil die Erhaltung der gesunden und kranken Zähne ver-

nachlässige. Ein Umschwung trat erst ein, als durch die Fortschritte der Naturwissenschaften die Medizin allmählich zu einer biologischen Wissenschaft umgestaltet wurde, als durch Männer wie Rudolphi, Purkinje, Karl Ernst von Baer, die Gebr. Weber, Johannes Müller und seine Schüler sowie durch eine Reihe bedeutender Kliniker, die durch exakte Forschung gewonnenen Resultate zu einer Wissenschaft von den Gesetzen des Lebens erhoben wurde. Ragen aus dieser Zeit auch die Namen der österreichischen Ärzte von Leszai, Carabelli, Heider, Steinberger und Wedl besonders hervor, so ist denselben J. Linderer nicht nur würdig an die Seite zu stellen, sondern er überragt sie sogar in großer Hinsicht. Während erstere auf einzelnen Gebieten Großes geleistet haben, so hat letzterer das verdient die gesamte Zahnheilkunde bearbeitet zu haben. Die erste Auflage seines Handbuches war bereits erschienen, bevor jene ihre bahnbrechenden Arbeiten veröffentlichten. Vieles hat er mit Scharfblick erkannt und geschrieben, was lange nach ihm als neu behandelt worden ist.

Nachdem J. Linderer sich in Berlin als praktischer Zahnarzt niedergelassen hat, gelangte er bald zu einer einträglichen Praxis. Seine Musezeit benützte er aber zu eingehenden Studien, namentlich zu mikroskopischen Arbeiten bei dem berühmten Anatomen und Physiologen Johannes Müller (1801—1850).

Im Folgenden will ich nun versuchen, eine möglichst getreue Darstellung seiner Arbeitsleistung zu geben. Ich behalte im Anschluß an sein Hauptwerk die dort gegebene Gliederung des die gesamte Zahnheilkunde behandelnden Stoffes bei. Während Teil I der Physiologie gewidmet ist, indem die Anatomie der Mund-, Nasen- und Kieferhöhle sowie die mikroskopische Struktur gesunder und kranker Zähne, ferner das Zahnleben und die Bildung der Zahnkeime ge-

würdigt wird, gibt der Teil II Einblick in die Krankheiten des Zahnfleisches, der Zahnhäute und Nerven und in das große Problem der Caries. Teil III befaßt sich mit der Operationslehre, außer dem Zahnausziehen, besonders mit dem Füllen und Geraderichten der Zähne. Teil IV endlich läßt den Fragen und Forderungen auf dem Gebiete der Technik uneingeschränkt Raum.

Physiologie.

Mundhöhle, Nasenhöhle, Kieferhöhle

Es lag nicht im Sinne Linderers in seinem Werke die ganze Anatomie der Mundgebilde und ihrer Nachbarteile zu schildern, sondern nur dasjenige, was in den anatomischen Lehrbüchern für zahnärztliche Bedürfnisse unzureichend behandelt war. Er ging dabei von der wichtigen, damals aber nicht allgemein anerkannten Ansicht aus, daß der Spezialarzt — das war ein Zahnarzt auch zu der Zeit oder hätte es sein sollen — auch ganz besonders eingehende Kenntnisse derjenigen Organe besitzen muß, die er täglich zu behandeln hat.

Die gröbere Anatomie der Kieferteile wird in großen Zügen dargestellt und dabei auf die Topographie mit Rücksicht auf den Zahnersatz hingewiesen. Handelt es hier vielfach für den Anatomen und noch mehr für den praktischen Arzt, um unwesentliche Dinge, so nicht auch für den Zahnarzt.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, daß der Eckzahn die erhabenste Stelle der äußeren Kieferfläche bildet, weil der Gesichtsausdruck davon abhängig ist. Wenn Linderer aber sagt, daß die Dicke des Knochens vom Munde zur Nasenhöhle nur gering sei und daraus

schließt, daß durch den Druck eines Ersatzgebietes die beiden Kieferteile leicht auseinandergetrieben werden könnten, so ist das offenbar eine unberechtigte Vorstellung Linderers gewesen.

Richtig ist die Erwähnung der Bedeutung der Alveolenwände für die Extraktion der Zähne. Es ist das ein Beweis für das anatomische Denken Linderers bei Zahnoperationen. Das macht sich auch bei der Lehre von der Zahnextraktion bemerkbar, wo er der Zange und dem Schlüssel von dem damals noch meistens im Gebrauch befindlichen Pelikan den Vorzug gab. Die feine Anatomie der Alveolen ist auch für das Verständnis der Vorgänge beim Regulieren der Zähne von Bedeutung. Wenn Linderer diese Dinge auch nicht mit der Genauigkeit beschreibt, wie sie uns heute geläufig ist, so muß man doch feststellen, daß er die Wichtigkeit der Kenntnisse über diese Dinge voll und ganz erkannt hatte.

Sehr eingehend beschreibt Linderer nun die Zähne selbst.

Wie genau er dabei verfuhr, zeigt seine Einteilung der Einzelheiten der Zähne. An jedem Zahne ist zu unterscheiden:

Die Zahnsubstanz, die Höhle, der Kanal, das Foramen, die Pulpa, die innere Zahnhaut, die äußere Zahnhaut, Gefäße und Nerven.

Die Zahnsubstanz und die bekannten drei, wobei hervorgehoben wird, daß das Zement mit dem Dentin innig verbunden ist.

Nach der Sichtbarkeit teilt man jeden Zahn ein in: Krone, Kragen, Hals und Wurzeln.

Der Kragen ist nach Linderer die Grenze zwischen Krone und Hals. Offenbar meint er damit den sogenannten Schmelzrand, ein Unterschied und eine Bezeichnung, die erst später eingeführt wurden. Der

Hals geht vom Kragen bis zum Anfange der Wurzeln.

Die Flächen des Zahnes sind:

Die äußere, nach den Lippen und Backen hingerichtet;

die innere nach dem Munde hingerichtet;

die vordere Seitenfläche nach der Mittellinie des Gesichtes hin gerichtet;

die hintere Seitenfläche, welche ihr gegenübersteht und der Gipfel oder die Kaufläche.

Aus der übrigen gröberen Anatomie, ist die Beschreibung der Stellung der Zähne in ihren Kieferbögen beachtenswert.

Ob Linderer diese Beobachtung selbständig gemacht hat, oder ob sie damals schon bekannt war, kann ich nicht angeben. Dem mag auch sein, wie ihm solle. Jedenfalls ist der Hinweis deshalb richtig, weil es einem so feinen Beobachter, wie Linderer es war, nicht entgangen sein dürfte, daß die Stellung der Zähne im Kiefer ihre große Bedeutung für die Aufstellung künstlicher Zähne hat.

Im Allgemeinen stehen die unteren Zähne mehr nach innen als die oberen, was besonders bei den Backen- und Mahlzähnen der Fall ist und am meisten bei den Weisheitszähnen. Im Durchschnitt stehen die oberen vor den unteren. Die Mitte entspricht meist der Lage des Lippenbändchens, indessen liegt die Mitte der oberen Zahnreihe auch oft zu der Mitte der unteren Zahnreihe verschoben.

Die Hauptbedeutung Linderers liegt in seinen Bemühungen, die mikroskopische Struktur der Zähne zu erkennen und zu klären. Seine Bemühungen sind umso anerkennenswerter, als vor ihm kein praktischer Zahnarzt sich mit derartigen Untersuchungen abgegeben hatte. Ein unschätzbarer Vorteil für ihn war es, daß er sich der Gunst des großen Physiologen Johannes

Müller zu erfreuen hatte, der ihn bei seinen Arbeiten weitgehend unterstützte.

Linderer sagt: „Die Struktur der Zähne ist ungemein schwierig zu erkennen und so viel auch in dieser Hinsicht bis jetzt geleistet ist, so kann man doch noch nicht behaupten, daß man zum Ziele gelangt sei".

Die ersten genaueren Untersuchungen über die Zahnhistologie wurden von verschiedenen Autoren um das Jahr 1835 zugleich vorgenommen. Ich erwähne nur die Namen Purkinje, Fränkel, Raschkow, Retzius, Nasmyth und Johannes Müller selbst. Später beschäftigte sich auch Tomes mit diesen Untersuchungen selbständig, ehe noch die Arbeiten, der oben erwähnten in England bekannt waren. Linderer aber gebührt das Verdienst vor Tomes viele histologische Einzelheiten gesehen und erkannt zu haben, ohne daß ein Name damit verbunden geblieben wäre. So hat er vor allen Dingen die sogen. Tomes'sche Faser, die Tomes erst 1856 entdeckt hat, lange vorher als Odontoblastenfortsatz erkannt, was hier gleich vorgenommen sei. Wenn Linderer auch in seinen Arbeiten durch Johannes Müller und Schwann beraten wurde, so schmälert das sein Verdienst sich selbstständig histologisch betätigt und neue Entdeckungen gemacht zu haben, in keiner Weise. Seine Untersuchungen erstreckten sich auch auf kranke und Tierzähne; am schwierigsten gestalteten sich die des Schmelzes wegen der Kristallisation und schweren Bearbeitung desselben. Mit viel Eifer Linderer an seine Arbeit ging, mögen die folgenden 33 Punkte beweisen, die er sich zur Richtlinie nahm. Er sagte:

1. Man muß Menschen- und Tierzähne untersuchen.
2. Man muß verschiedene Klassen jeder Zahngattung untersuchen.

3. Man braucht Längenschnitte, an verschiedenen Stellen gemacht.
4. Desgleichen Querschnitte, an verschiedenen Stellen gemacht.
5. Ebenso schräge Schnitte.
6. Man muß die Schmelzpulpa in verschiedenen Richtungen untersuchen, bei Menschen und Tieren.
7. Ebenso die Dentinpulpa bei Menschen und Tieren.
8. Die beginnende Verknöcherung.
9. Verknöcherung im späteren Stadium.
10. Zerstoßenen Schmelz.
11. Sehr feine (dünne) Präparate, so daß man Schrift dadurch deutlich lesen kann.
12. Sehr dicke Präparate, die mehr oder weniger stark sind.
13. Die Untersuchung muß zuweilen feucht geschehen.
14. Zuweilen kann man nur im trockenen Zustande etwas sehen.
15. Man muß das langsame Eindringen der Feuchtigkeit beobachten.
16. In manchen Fällen muß man die Einwirkung von Säuren untersuchen.
17. Auf verschiedene Weise gefärbte Zähne sind nötig.
18. Cariöse Zähne in verschiedenen Stadien und natürlich in verschiedenen Schnitten.
19. Exostose der Wurzeln.
20. Resoeption der Milchzähne.
21. Krankhafte Resoeption.
22. Erosion.
23. Schmelzkallus.
24. Krankheiten der Tierzähne.

25. Innerer Tierzahnkitt.
26. Äußerer Tierzahnkitt.
27. Ein und denselben Gegenstand muß man häufig an möglichst vielen Präparaten untersuchen.
28. Man muß sehr häufig Untersuchungen machen ohne daß man weiß ob es der Mühe verlohnt.
29. Man muß bei sehr verschiedenen Tageslicht untersuchen.
30. Bei Sonnen- und Lampenlicht.
31. Bei Licht welches von oben und unten auf das Präparat fällt.
32. Bei Licht welches blos von unten auffällt.
33. Bei Licht, welches blos von oben auffällt.

Erscheinen uns alle diese Dinge heute auch als selbstverständlich, so kann man das von der damaligen Zeit doch nicht behaupten. Einerseits lagen noch nicht sehr viele histologische Untersuchungen über Zähne vor, andererseits waren die Präparationsmethoden derzeit noch sehr einfache, und die Leistungsfähigkeit des Mikroskopes stand weit hinter den heutigen Instrumenten zurück. Linderer hat also aus eigner Anschauung und Erfahrung heraus, das gefunden, worauf es ankommt. Wenn er dabei auch auf vergleichend-anatomische Dinge eingeht, so dürfte das bestimmt dem Einfluß von Johannes Müller zuzuschreiben sein, der selbst in dieser Richtung gearbeitet hat. Was Linderer aber in seiner Histologie der Zahngewebe bietet, ist vor ihm von keinem Verfasser eines Lehrbuches der Zahnheilkunde dargestellt worden. Es konnte auch keiner, weil kaum ein Zahnarzt vor ihm diese Dinge aus eigner Anschauung kennen gelernt hatte.

Ich will nun im Folgenden eine genaue Darstellung der histologischen Befunde und Anschauungen Linderers geben. Er fand bei genauer fortgesetzter

Untersuchung, daß folgendes am Dentin zu bemerken ist:

I. Die Peripherie des Kronenteiles.
II. Die Grundzellen.
III. Die Zahnfasern, welche

a) aus einer hellen peripherischen Faser und
b) einer dunklen Saftfaser oder zuweilen auch
c) aus einer hellen Saftfaser bestehen.

IV. Graue Saftzellen
V. Schwarze Saftzellen
VI. Äußeres Saftzellennetz der Krone
VII. Inneres Saftzellennetz der Krone
VIII. Querfasern.

Die helle Grundsubstanz besteht also:

I. aus den Grundzellen
II. aus den peripherischen Teil der Dentinfaser.

Die Dentinfasern.

Die Richtung der Fasern oder Röhrchen ist eine sehr verschiedene und ihr Zusammenliegen ziemlich paralell, häufig nähern sie sich oder laufen untereinander weg, jedenfalls ist die Dichtigkeit des Zusammenliegens sehr verschieden, sodaß sie einander fast berühren und daher keine Grundsubstanz vorhanden ist. Die Dicke in dem größten Teile des Verlaufes ist ganz gleichmäßig und nur am Ende sieht man sie dünner werden.

Die Dicke der ganzen Dentinfaser ist
0,000 30—40 Pariser Zoll

Die Dicke der ganzen Saftfaser ist
0,000 10—15 Pariser Zoll

Die Röhre der Saftfaser ist
0,000 4—05 Pariser Zoll

Die Wand der peripherischen Faser ist
0,000 10—12 Pariser Zoll

Die Wand der Saftfaser ist
0,0000 3—10 Pariser Zoll

Nach Linderer's Beobachtungen hat jede Röhre der Saftfaser im gesunden Zustande eine ganz eigentümliche Struktur, die in vielen Fällen schwer wahrzunehmen ist. Das Innere jeder Saftröhre hat eine Masse Querwände, durch welche die Röhre in viele kleine Höhlen zerfällt, durch Inbibition wird das Weiterbefördern hervorgebracht. Zunächst füllt sich eine kleine Höhle mit Saft an, dann dringt dieser durch die darüber liegende feine Wand in die folgende Höhle ein, während diese Wand zugleich eine Stütze für den schon eingedrungenen Saft ist. Linderer gab schon früher der inneren Faser den Namen Saftfaser, um ihre Zweckmässigkeit zur Leitung des Saftes zu kennzeichnen, womit aber durchaus nicht gesagt sein soll, daß das Innere nun ganz hohl sein müßte, und sucht dies durch Färbung zu beweisen, während Tomes entgegengesetzter Meinung war. Auch fertigte er Schnitte an um sich über den Verlauf der Saftfaser zu orientieren. Nach ihm sieht man die Saftfaser schon bei 300facher Vergrößerung als dunklen Faden nach abwärts verlaufend und allerdings nur bei einem Querdurchschnitte in manchen Fällen die darum liegende sogenannte peripherische Faser, die von einer äußerst feinen körnigen Bildung ist. Auch spricht er von schwer erkennbaren hellen Saftfasern über deren wirklichen Vorhandensein und Zweck keine abgeschlossenen Versuche vorliegen, im Gegensatz zu den Verbindungsfasern zur Klasse der Saftfasern gehörig, deren Bedeutung im Sinne des Wortes liegt und deren Vorhandensein Linderer

außer Frage stellt. Eine Teilung der Zahnfasern findet nur in der Krone statt, ihre Endigung in Zellen oder Kanälen, außerdem finden sich auch Querfasern vor, die quer durch die Saftfasern hindurchgehen. Die organische Verbindung mit dem Schmelze geschieht teils durch Saftfasern, welche sich mit solchen der Kanäle des Schmelzes verbinden und einem inneren und äußeren Kronenzellennetz angehören. Abweichungen in der Struktur und das Vorhandensein mehrerer Netze beobachtete Linderer vornehmlich bei Erosionen. An das Ende des äußeren Kronenzellennetzes schließt sich das innere Wurzelzellennetz an, während das äußere Wurzelzellennetz die ganze Oberfläche der Wurzel bedeckt, nach oben hin mit dem äußeren Kronenzellennetz in Verbindung steht, nach außen mit dem Zahnfleisch der äußeren Wurzelhaut und nach innen mit den Grundzellen des Cementes. Von innen her drängen in diese Substanz öfters Saftfasern. Der ganze Cement besteht aus 3 Zellschichten, dem inneren Wurzelzellennetze, dem äußeren und der dazwischen liegenden Substanz. Die Breite des Cementes ist bei jungen, gesunden Zähnen sehr gering, wird aber mit den Jahren etwas breiter. Der ganze Zahn besteht also aus einer Masse von großen Grundzellen, in deren Jnneren die schon genannten Teile sich gebildet haben. Die Kronenoberfläche des Dentins endlich ist nur teilweise eben und weit mehr aus einer Masse kleiner, nebeneinanderliegender Gruben oder Vertiefungen zusammengesetzt. Wenn man bedenkt, daß Linderer zur damaligen Zeit für seine Untersuchungen nicht die hervorragenden Mikroskope wie von heute zur Verfügung standen auch seine Färbemethoden einfachster Art waren, muß man umsomehr die gewonnenen Ergebnisse anerkennen. Tatsächlich überrascht die Grenze zwischen Schmelz und Dentin in ihrem Aussehen insoferne etwas, als sie nicht durch eine fortlaufende Linie dar-

gestellt wird, sondern guirlandenförmig verläuft. Wir wissen, daß in einem gewissen Abschnitt der Entwicklung auf Kosten der Dentinsubstanz eigentümliche Resorptionsprozesse einsetzen, es bilden sich richtige Resorptionslakunen, die dem Dentinkörper das gezackte oder guirlandenförmige Aussehen verleihen, wie es Linderer richtig beobachtet hat. Ähnlich verhält es sich mit dem Dentin. Seine Anschauung, daß sich das Dentin aus zwei Hauptbestandteilen — Kanäle und Grundsubstanz — zusammensetzt, besteht heute noch zu Recht. Die Kanäle lassen sich kurz folgendermaßen charakterisieren: sie besitzten eine isolierbare Wandung, verlaufen in komplizierten Windungen, verjüngen sich peripherwärts geben mehr oder minder zahlreiche Seitenzweige und Endäste ab und haben zum Inhalt, die Fortsätze der Odontoblasten, die heute nach Tomes benannten Fasern, die aber, wir hier ausdrücklich noch einmal hervorgehoben werden soll, zuerst von Linderer beschrieben sind, sodaß sie mit gutem Recht eigentlich als „Linderer'sche Fasern" bezeichnet werden müßten. Der Verlauf der Dentinkanälchen ist in den verschiedenen Abschnitten des Zahnes recht verschieden, im Wurzelteil kann die Hauptrichtung rein radiär oder auch nach dem Apex dentis zugerichtet sein; im mittleren Abschnitt des Zahnkörpers ist der Verlauf etwa S förmig, wobei die erste Konvexität wurzelwärts, die zweite kronenwärts gerichtet ist; im Kronenabschnitt herrscht mehr der rein radiäre Typus vor. Neben der S förmigen Biegung kommen aber noch zahlreiche Wellenbiegungen vor. Diese Erscheinungen mögen Linderer zu seiner Beschreibung der verschiedenen Saftzellennetze geführt haben. Diese Annahme erscheint mir um so wahrscheinlicher, als tatsächlich die Zahl der Seitenzweige als eine sehr verschiedene bezeichnet werden muß. Bei den Dentinröhrchen des Kronenabschnittes sind die Sprossen im allgemeinen

spärlicher und treten meist erst am Ende des Verlaufs, also nahe am Schmelz in Form von 2 oder 3 Endästen auf. Im Wurzelabschnitt dagegen ist die Endverästelung eine viel ausgesprochenere, auch beobachtet man während des ganzen Verlaufes der Kanälchen zahlreiche Seitenzweige, sogenannte Fieberchen. Auch Kommunikationen zwischen Dentinkanälchen und Cementkörperchen kommen zur Beobachtung. Linderer spricht hier von einem inneren und äußeren Kronenzellen- und Wurzelzellennetz. Mir scheint an dieser Beobachtung das wichtig zu sein, daß Linderer die Verbindung der Dentinelemente untereinander damals bereits erkannt hat; es ist, was wir heute als Synzytium bezeichnen.

Zu den Bildern, die schon bei schwacher Vergrößerung auffallen, gehört in ziemlich konstanten Vorkommen die sogenannte Tomes'sche Körnerschicht, eine Zone von mehr oder minder starker Breite, endlang der Cementgrenze verlaufend, die Linderer ebenfalls nicht unbekannt blieb und sich mit seiner Beschreibung der sogenannten pheripherischen Faser deckt, von der er sagt, daß sie von einer äußerst feinen körnigen Beschaffenheit sei. Zum Vergleich seiner Messungen sei noch erwähnt, daß der Durchmesser der Dentinkanälchen nach Kölliker 1,3 bis 2,2 μ beträgt. Auch seine Angaben über den Cement entsprechen den heutigen Anschauungen durchaus. Die Cementdecke ist nicht gleichmäßig dick, sondern nimmt in ihrem Querdurchmesser gegen die Wurzelspitze bedeutend zu; wir wissen auch, daß die Ausläufer der einzelnen Cementkörperchen untereinander kommunizieren und so ein ausgedehntes Netz von Saftkanälchen bilden. Daß Linderer Feinheiten verborgen blieben, lag weniger an ihm, als vielmehr wie schon oben erwähnt, an der damaligen mangelhaften Mikroskopiertechnik.

Der Schmelz.

„Die Struktur des Schmelzes ist wegen seiner großen Durchsichtigkeit der Kristallisation der Teile und der schwierigen Bearbeitungsweise sehr schwer zu erkennen".

Nach Linderer besteht eine große Ähnlichkeit des Schmelzes mit den Dentinfasern. Die Schmelzfasern besitzen eine helle peripherische und eine Saftfaser die dunkel ist und zur Säfteleitung dient. Einzelne Zellen sind vorhanden ebenfalls Saftzellennetze und Grundzellen. Der Schmelz besteht wie das Dentin aus Kalksalzen und animalischer Substanz. Letztere aber nur in ungemein feinen Zustande verbreitet, so daß eine nur schwache Säure sehr langsam einwirken muß, will man das feine leichte wasserhelle Gewebe sehen.

Unter dem Mikroskope ist folgendes bemerkbar:

1. Die Schmelzfaser besteht:
   a) aus der peripherischen Schmelzfaser
   b) der Zentralfaser oder Saftfaser des Schmelzes
2. Saftzellen
3. Zellennetze
4. Schichtstreifen
5. Bildungsstreifen
6. Querfasern
7. Schmale Kanäle
8. Breite Cementkanäle, die zur Peripherie drängen
9. Graue Büschelfasern
10. Schwarze Büschelfasern
11. Rückwärtsführende Fasern
12. Züge rückwärtsführende Fasern
13. Struktur der Schmelzrinde
14. Dentinartige Schmelzsubstanz
15. Struktur der Schmelzrinde

16. Grundzellen
17. Verbindungsfasern.

Die Richtung der Schmelzfasern ist nach Linderer allgemein eine zum Dentin senkrechte, eine bestimmte Gestalt ist nicht sichtbar. Jede Schmelzfaser macht verschiedene Biegungen, was man daran sieht, daß man höchstens die ganz kurzen Fasern am Halse des Zahnes in ihrer ganzen Länge darstellen kann sonst aber nur verschieden große Durchschnitte; es gibt aber doch in Hinsicht auf die Richtung zwei Gattungen von Schmelzfasern.

1. Senkrechte Schmelzfasern
2. Seitwärts gerichtete Schmelzfasern.

Unter Bildungsstreifen sind diejenigen zu verstehen, die zum Teil schon mit bloßen Auge sichtbar sind, namentlich diejenigen, welche aus Bogen in der Spitze des Schmelzes liegen und die eine braune Farbe haben, und zwar sieht man zwei von einander verschiedene Bildungsstreifen.

a) Permanente; sie haben folgende Kennzeichen:
   1. bleiben meist immer sichtbar
   2. ihre Zahl ist sehr gering, nämlich 2 oder 3
   3. sie liegen über dem Gipfel des Zahnes im Schmelze und zum Teil an den Seitenflächen
   4. haben die Gestalt eines großen Bogens.

b) Temporäre
   1. werden mit der Zeit unsichtbar
   2. ihre Zahl ist sehr groß, über 150
   3. nehmen $^5/_8$ des Schmelzes nach unten hin ein
   4. bilden gerade Linien verschiedener Breiten
   5. liegen beinahe paralell
   6. liegen sehr nahe beieinander und treffen das Dentin unter einem Winkel von 45 Grad

Gewöhnlich liegen nach damals herrschender Ansicht die Schmelzfasern zusammen, nach Linderers

nicht immer, er fand bei genauer Beobachtung der quer durchgeschnittenen Fasern an mehreren Stellen eine sehr schmale helle Substanz dazwischen.

Die Gestalt der Fasern ist 6- auch 4-teilig und rund, seine Messung über ihre Dicke ergaben:

die Schmelzfaser ist 0,00020 bis 40 Pariser Zoll
die Saftfaser ist 0,00005 bis 08 Pariser Zoll
die Röhre der Saftfaser ist
0,00001 bis 02 Pariser Zoll
die Wand 2 pheripherischer Faser ist
0,00008 bis 15 Pariser Zoll
die Wand der Saftfaser ist
0,00002 bis 03 Pariser Zoll

entgegen der Meinung von Tomes, daß nur zuweilen Röhrchen durch eine Saftfaser gehen, behauptet Linderer daß jede Schmelzfaser eine Röhre hat, er fand bei jedem Querdurchschnitt einer Schmelzfaser dieselbe Figur wie bei einer Dentinfaser, die Peripherie derselben aber nur sehr schwach erkennbar, mit ganz feinen Querlinien durchzogen. Die Schmelzfasern stehen analog den Dentinfasern durch Verbindungsfasern in Zusammenhang. Die Saftzellen sind sehr undeutlich ausgeprägt, ob sie wirklich zur Leitung des Saftes dienen, konnte Linderer nicht ermitteln, er unterschied an einzelnen Zellen:

1. graue Zellen
   a) bei Erosion
   b) bei Kälberzähnen
   c) bei jungen Schmelz
2. schwärzliche Zellen, sie sind selten, klein, liegen nahe dem Dentin und haben im Durchschnitt eine Breite von 0,00040 bis 50 Pariser Zoll.
3. helle Zellen von sehr unregelmäßiger Gestalt.

Ebenso wenig nachweisbar war ihm das regelmäßige Vorhandensein von Zellennetzen und von Grund-

zellen im Schmelz, auch über die Natur der Querfasern, deren Breite er mit 0,000 15 Pariser Zoll ermittelt und die 4 bis 6 Schmelzfasern durchkreuzen, konnte er keinen Aufschluß gewinnen, dagegen hält er die sogen. schwarzen Büschelfasern, die man allgemein als Sprünge ansah und regelmäßig vorkommen sollen für eine Art Gefäße, die zur Säfteleitung dienen, in gleicher Weise auch die grauen Büschelfasern, aber von seltener Erscheinung.

Die schwierig zu deutende Struktur des Schmelzes hat Linderer weniger gut erkannt; vor allen Dingen hat er die gesehenen Bilder nach heutigen Begriffen unrichtig gedeutet, indem er sich allzu eng an den Bau des Dentins hielt. Andererseits hat er aber zweifelsohne viele Einzelheiten erkannt, so die Schreyerschen Streifen und die viel später als solche erkannten Büschelbildungen der organdicken Teile des Schmelzes.

Wir wissen heute, daß der Schmelz das härteste Gewebe des menschlichen Körpers ist, dessen Härteskala zwischen Apatit und Quarz steht, was bei dem geringen Prozentsatz (3,59 %) organischer Substanzen leicht erklärlich ist; er setzt sich zusammen aus einzelnen Prismen, deren Querdurchmesser von innen nach außen erheblich zunimmt.

Der Verlauf der Schmelzfasern entspricht keineswegs einer peripherwärts gerichteten Geraden, er ist vielmehr wellenförmig, teilweise auch spiralig und zwar sind es immer größere Bündel, die unregelmäßige Abbiegungen aufweisen. Bei Betrachtung eines Schmelzschliffes wechseln hellere Partien ziemlich regelmäßig mit dunkleren, so daß der Anschein erweckt wird, als ob der Schmelz in bestimmten Abständen von breiten dunklen Bändern, die von innen nach außen verlaufen, durchzogen sei. Dies mag Linderer veranlaßt haben, von Saftfasern, Saftzellennetzen und Bildungsstreifen zu sprechen umsomehr als auch er vor Allem nach einer

Ernährung des Schmelzes suchte nnd nach seinen Beobachtungen im Dentin allzu geneigt war im Schmelz eine Analogie zu finden. Sagt doch Fischer: Die Prismen bestehen aus einem meist soliden verkalkten homogenen Körper und einer wenig verkalkten Wandschicht. Dadurch, daß benachtbarte Wandschichten aneinander grenzen, werden feine Kanäle vorgetäuscht; in Wahrheit aber handelt es sich nur um die verschiedenen Lichtbrechungen der plasmahaltigen unverkalkten Wandschicht. Die größere Mehrzahl der Autoren neigt aber der Ansicht von Ebners zu der sagt: „ich sehe nicht ein, wie überhaupt die Prismen, als gesonderte Dinge angesehen werden können, wenn der Schmelz nur aus Prismensubstanz bestünde. Die Grenze zwischen zwei Prismen muß etwas von diesen Verschiedenes sein und dieses Verschiedene ist, wenn auch unmeßbar dünn weder eine leerer Raum noch Luft". Daß eine Ernährung stattfindet — unter normalen Verhältnissen natürlich — steht außer jeden Zweifel. Auch darüber dürfte kein Zweifel bestehen, daß die Ernährungsflüssigkeit aus der Pulpa stammt und durch die Dentinkanälchen zum Schmelz hingeführt wird. Eine weitere Tatsache die zur Erklärung obiger Frage herangezogen werden könnte ist das von Linderer erkannte tatsächliche Vorhandensein von sogenannten Kolben- und büchelförmigen Fortsätzen. Der unmittelbar auf das Dentin folgende Teil des Schmelzes zeigt neben den Prismen in ihrem verschiedenartigen Verlauf noch eine Reihe von Bildern, die als Fortsätze von Dentinkanälchen erscheinen. Diese Gebilde werden vielfach als das erweiterte Endstück einzelner Dentinkanälchen im Schmelz aufgefaßt, ob mit Recht mag dahingestellt bleiben. Die Büschelformen fallen vor Allem durch ihre reiche Verästelung auf; die einzelnen Fasern legen sich der interprismatischen Substanz an und lassen sich oft auf eine große Strecke zwischen den einzelnen

Prismen verfolgen; sie stehen vielfach miteinander im Zusammenhang und haben offensichtlich die Aufgabe Nahrung zwischen die einzelnen Schmelzfasern zu leiten.

Cement der Tierzähne.

Zum Vergleich untersuchte Linderer den Cement der Tierzähne den er in seiner Struktur ganz verschieden fand, der äußere Cement ist zwar in gleicher Weise von Grund- und Saftzellen, Kanälen, Querfasern und kleinen Zellen durchzogen, während der innere Cement nur Grund- nnd Saftzellen und Kanäle aufweist. Das Hauptmerkmal jedoch ist darin gegeben, daß sich der Cement nicht nur außen an der Wurzel, sondern auch außen an der Krone und innerhalb der tiefen Gruben, welche die Zähne bilden — bei manchen Tieren nur die Mahlzähne, bei manchen auch die Schneidezähne — befindet.

Struktur kranker Zähne.

Zum Eingang dieses Kapitels weist Linderer auf die Notwendigkeit der Kenntnis der Struktur kranker Zähne hin und sagt u. A.: „weil wir durch sie sehr viel Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Zähne erhalten". Ich habe auch hier sehr viel interressante Beobachtungen gemacht. Bei der Untersuchung kranker Zähne habe ich auch die Bildungsfehler mit berücksichtigt.

Bei Erosionen gelangte Linderer zu dem Resultat, daß dabei sowohl im Schmelz, als auch im Dentin eine bedeutend größere Zellenbildung stattgehabt hat und unterschied dentinhaltigen Schmelz und büschelartige Kanäle mit der Begründung, daß bei der Zahnsubstanz eine Umwandlung in Knochensubstanz, Jnostosis, zuweilen stattfindet. Ähnlich wäre es auch möglich, daß zuweilen der Schmelz in dentinartige Substanz

umgewandelt werden könnte. Das unter diesem Teile bedeutend entwickelte Gefäßsystem spräche dafür, es ist aber hier nicht so sicher nachzuweisen. Diese Vorstellung kann natürlich mit den heute gültigen biologischen Anschauungen nicht mehr in Einklang gebracht werden. Bei dem, was Linderer gesehen hat, handelt es sich ohne Zweifel um bei der Verkalkung der Zähne entstandene Defekte des Schmelzes, wobei auch das Dentin gewisse, ganz charakteristische Veränderungen aufweist. Diese Defekte können in verschiedener Stärke und an verschiedenen Stellen des Schmelzbelages sich vorfinden, wodurch die natürliche Form des Zahnes mehr oder weniger beeinträchtigt wird. Man unterscheidet:

1. Wellen
2. Grübchen
3. Furchen
4. teilweise oder gänzlichen Schmelzmangel.

Wie schon erwähnt, ist auch das Dentin an diesen Veränderungen nicht unbeteiligt, es wäre auch auffällig, würde dies nicht der Fall sein, da es sich hier, doch um analoge Verkalkungsvorgänge handelt. Schon beim normalen Zahn beobachtet man die sogenannten Interglobularräume, welche die Form von ineinandergreifenden Halbkreisen darstellen und als Zeichen mangelhafter Verkalkung aufzufassen sind. Diese Interglobularräume finden wir stets stark vermehrt, ein Zeichen der verminderten Kalkablagerung im Dentin. Linderer spricht daher in seiner Weise von einer bedeutend größeren Zellenbildung. Aber auch das Pulpagewebe zeigt Abweichungen im Sinne der Degeneration von den leichtesten Graden bis zur vollständigen Nekrose. Das Pulpagewebe wird lockerer und besonders im Kronenteile des Zahnes sind die Pulpazellen spärlicher geworden. Die Blutgefäße sind

prall gefüllt, manchmal sind sie mit homogenen, hyalinen Massen ausgefüllt. Die Odontoblasten-Schicht verliert ihre Anordnung in 2 Lagen. Hierein liegt eben das Bedeutsame für die Verkalkung im Bereiche des Dentins, indem das Dentin erzeugende Gewebe nicht mehr ausreift, um die Kalkablagerung im Zahn dann genügend bewerkstelligen zu können. Die unverkalkte Schicht nimmt auf Kosten der verkalkten gewaltig zu, und auch die letztere zeigt nicht mehr den harmonischen homogenen Aufbau, sondern sie ist von unverkalkten Bändern kugelförmiger Gebilde und Streifen durchzogen. Linderer erkannte nicht zu Unrecht seinen sogen. dentinhaltigen Schmelz, büschelartige Kanäle und ein erweitertes Gefäßsystem, wenn er auch mit seiner Erklärung des Wesens Kern nicht traf, aber er sah etwas und suchte nach einem inneren Geschehen.

Linderer war der erste, der bereits 1835 über die

Karies der Krone

als die wichtigste der Zahnkrankheiten mitgeteilt hat und zwar:

1. die dem bloßen Augen sichtbaren Erscheinungen
2. die mikroskopischen.

Erstes Stadium des Karies.

Mit dem bloßen Auge sieht man folgendes: erst bemerkt man an der Oberfläche des Schmelzes einen Fleck, der dann trichterförmig zum Dentin vordringt. Von hier aus entsteht nun eine helle Linie, welche der Richtung der Saftfasern folgend zur Zahnhöhle dringt. Zu gleicher Zeit wird der helle Fleck an der Oberfläche des Dentins breiter, sodaß auch hier eine Trichterform entsteht. In der Mitte des breiten Teiles an der Oberfläche entsteht zunächst eine graue Färbung, welche ebenfalls eine Trichterform annimmt. Zuletzt

entsteht in der Mitte des grauen Teiles ein brauner Fleck welcher allmählich gleichfalls Trichterform annimmt, so daß es aussieht, als wenn zwei kleine Trichter in den größeren sich befänden.

Der Schmelz.

Mit bloßen Augen kann man nichts anderes wahrnehmen, als ein Färbung selten weißlich grau, öfters braun oder selbst schwärzlich. Die Masse sieht zersetzt aus. Mit dem Mikroskop bemerkt man deutlich 3 Perioden. Der größte Trichter, als der dem Dentin am nächsten gelegene, zeigt die erste Periode der Karies an, der mittlere die zweite Periode, der innerste die 3. Periode.

Die erste Periode.

1. in den meisten Fällen sieht man selbst durch das Mikroskop, daß die Farbe bräunlich ist, in anderen Fällen aber auch mattweiß. Zuweilen gibt es Stellen, deren Farbe sich vom gesunden Schmelz gar nicht unterscheidet.
2. Bei den Schmelzfasern werden:
   a) die seitlichen Begrenzungslinien sichtbar
   b) die Querdurchschnitte
   c) die Querstreifen.
3. Es treten die Peripherien früher nicht sichtbarer Zellen hervor.

Ist also bei der ersten Periode das Hervortreten der Struktur kennzeichnend, zeichnet sich die zweite durch deren Undurchsichtigkeit aus, charakterisiert weiter durch die dunkle Farbe des Schmelzes, während bei der dritten die ergriffene Masse erneut und in höherem Grade hell und durchsichtig wird. Man sieht

nicht nur die Peripherien der Schmelzfasern, die Querschnitte mit den Saftfasern und die Querlinien, sondern man bemerkt auch öfters, daß im Innern der Schmelzfasern kleine Zellen vorhanden sind.

Das Dentin.

Es sind auch hier, bevor die Lochbildung stattfindet, 3 Perioden zu sehen.

Die erste Periode besteht darin, daß das Dentin heller wird, in der Richtung der Zahnfasern nach der Höhle hin. Diese werden unsichtbar, ebenso verschwindet das innere Kronenzellennetz. Nach Tomes soll die Ursache dieser Erscheinung eine Konsolidation der Zahnfasern sein mit dem Zweck, dem fortschreitenden Übel ein Hindernis entgegen zu setzen. Linderer findet folgende Erklärung „Das Unsichtbarwerden der Saftfasern geschieht durch eine Zersetzung, welche durch die Mundflüssigkeit bewirkt, von Außen durch den zersetzten Schmelz zu den Saftfasern dringt". Die Wirkung von Säuren auf die Saftfasern bietet eine ganz gleiche Erscheinung. In den Wänden der Saftfasern wird der Kalk aufgelöst. Der aufgelöste Kalk verstopft nicht die Röhren, sondern diese werden selbst allmählich weiter.

Die zweite Periode bietet folgende Erscheinungen:

1. die ganze helle Masse wird wieder grau und die Fasern von Saftzellen sind wieder sichtbar.
2. die grauen, kranken Teile, also die Saftfasern und Zellen, unterscheiden sich von den gesunden dadurch, daß sie, mit Wasser befeuchtet unsichtbar werden, während die gesunden Teile nur deutlicher hervortreten.

3. die grauen kranken Fasern sind ganz hohl, während die gesunden keine wirklich hohlen Röhren bilden.
4. die Verbindung zwischen Schmelz und Dentin hört an der kranken Stelle auf.

Die dritte Periode charakterisiert sich durch:

1. den Beginn einer braunen oder schwarzen Färbung.
2. Durchsichtigwerden der Substanz.
3. Wasser macht auch hier alle dunklen Teile unsichtbar.
4. Zersetzung der Fasern in höherem Grade. Die Röhren sind weiter, das Innere ist aus vielen runden Zellen zusammengesetzt.

Das zweite Stadium des Karies

ist dasjenige in welchem ein Loch gebildet wird und zwar im Schmelze und Dentin. Die Art der Lochbildung im Schmelze geschieht:

1. durch eine fortschreitende Zersetzung im Schmelze, so daß der Zusammenhang der einzelnen Schmelzfasern schwächer wird, die Kristallisation der Fasern hört auf. Diese werden kalkartig und leicht zerreiblich und die darin befindliche animalische Substanz verliert an Lebenskraft.
2. durch Aufhören des Zusammenhangs von Schmelz und Dentin. Druck oder Stoß wirken infolgedessen fördernd auf die allmähliche Zersetzung ein.

Zwei Perioden unterscheiden die Lochbildung im Dentin, wobei sich die erste durch Sichtbarwerden der Grundzellen, die zweite durch innere Zersetzung der

schon gelockerten animalischen Substanz wobei ein Loslösen der Kerne und Kernkörperchen stattfindet, auszeichnet.

Das dritte Stadium der Karies

endlich ist dasjenige, bei dem ein Fortschreiten bis zur Wurzel beobachtet wird, wohl ist hier ein längerer Stillstand zu bemerken, der der größeren Lebenstätigkeit, die hier größer als in der Krone ist, zuzuschreiben ist. Diese Beobachtungen Linderers zur Pathologie der Karies müssen für damalige Zeiten als außerordentlich genau angesehen werden. Entspricht die Vorstellung auch nicht ganz den heutigen Anschauungen, so findet man doch ungezwungen dieselben in fast gleicher Weise wieder.

Nach dem Stand unserer heutigen Forschung wissen wir, daß die Zahnkaries ein im Wesentlichen parasitärer Vorgang ist, bei welchen aber auch rein chemische Momente durch Gärung von Kohlehydraten eine Rolle spielen, wenn auch lange nicht so ausgebildet als dies von Miller angenommen wurde. Bei der Schmelzkaries kommt vielleicht nur Säurewirkung in Betracht. Dadurch zerfällt der Schmelz vollständig. Bei der Dentinkaries handelt es sich in der Tiefe um säureproduzierende Bakterien, meist Streptokokken, welche das Zahnbein entkalken unter Zurücklassung der organischen Grundsubstanz. Diese wird von serumlösenden Bakterien resp. deren Fermente zur Auflösung gebracht. Bei der Schmelzkaries geht erst die Kittsubstanz zu Grunde und dann erst zerfallen die Prismen selbst. Der Defekt im Schmelz folgt der Richtung der Schmelzprismen, aber der Prozeß schreitet an einzelnen Stellen etwas rascher fort, so daß die Schmelzkaries unter dem Mikroskop häufig eine Form zeigt, welche einer züngelnden Flamme ähnlich ist. Im All-

gemeinen besitzt die Schmelzkaries die Gestalt eines Kegels dessen Basis die Schmelzoberfläche und dessen Spitze der Schmelzdentingrenze zugekehrt ist. Der kariöse Schmelz läßt sich durch seine braune Färbung leicht von gesunden unterscheiden. Viel seltener trifft man auf eine flächenhafte Karies die mit annähernd paralellen Wänden gegen das Dentin fortschreitet. Die Form des Zerfalls erfolgt in gleicher Breite gegen die Schmelzdentingrenze zu. Es rührt dies offenbar von der anatomischen Anordnung der Schmelzprismen her, welche vom Boden des Grübchens oder der Furche radiär nach verschiedenen Richtungen hin verlaufen. Wenn die Karies die Schmelzdentingrenze erreicht hat, findet in der Mehrzahl der Fälle eine flächenhafte Ausdehnung in dem unmittelbar unter dem Schmelze gelegenen Dentin statt. Erst wenn diese Flächenausdehnung einen gewissen Grad erreicht hat, beobachtet man dann ein Fortschreiten gegen die Pulpa zu und zwar jetzt auch wieder in Kegelform, wobei die Spitze des Kegels gegen die Pulpa gerichtet ist. Weil diese Form der Karies durch ihre flächenhafte Ausbreitung an der Schmelzdentingrenze das Dentin unter dem Schmelze aushöhlt, wird sie als unterminierende Karies bezeichnet. Ihr gegenüber steht die penetrierende Karies, bei welcher die Ausbreitung längs der Schmelzdentingrenze unterbleibt, und der Prozeß gewißermassen als Fortsetzung der Schmelzkaries in der Form eines schmalen spitzen Kegels direkt der Pulpa zustrebt. Diese letztere Form ist bedeutend seltener zu beobachten. Der Grund weshalb es zur flächenhaften Ausbreitung der Karies längs der Schmelzdentingrenze kommt, erklärt sich darin, daß hier die Interglobularräume liegen, welche als der Ausdruck einer mangelhafteren Verkalkung zu betrachten sind. Ferner wissen wir, daß die Bakterien Säure produzieren, und die Säure führt eine Entkalkung der Zahnbeingrundsubstanz herbei.

Es ist einleuchtend, daß die weniger mit Kalksalzen imprägnierte dem Schmelz anliegende oberste Dentinschicht leichter und rascher entkalkt wird als das tiefer liegende Dentin. Wenn die Bakterien an der Schmelzdentingrenze sich flächenhaft ausbreiten, so wirkt die von ihnen produzierte Säure nicht nur auf das Dentin, sondern auch auf die darüber liegende Schmelzschicht und ruft so einen Verfall der Prismen an der Schmelzdentingrenze, also an der inneren Oberfläche des Schmelzes hervor. Man bezeichnet dies als sekundäre Schmelzkaries. Betrachtet man einen Schliff durch kariöses Dentin bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskope, so lassen sich 4 Zonen unterscheiden:

1. Die Zone der Transparenz
2. Die Zone der Trübung
3. Die Zone der Erweichung
4. Die Zone des Zerfalls.

Die Zone der Transparenz wird einerseits als eine Neuablagerung von Grundsubstanz an den Kanalwänden, also als ein progressiver (nach Walkhoff), andererseits durch Verkalkung der Fasern, also ein regressiver (nach Fleischmann) Vorgang angesehen. Die Zone der Trübung und folgender Erweichung zeigt die Zahnbeinröhrchen sämtlich erweitert. Die Zone des Zerfalls besteht zum größten Teil aus Bakterien und Detritusmassen. Linderer spricht hier von den verschiedenen „Perioden“ der Karies, die aber nicht streng zeitlich einander folgend aufzufassen sind, sondern mehr örtlich. Wenn er neben der Erweiterung der Kanäle ebenfalls Zersetzung und Zerfall fand, so deckt sich der oben beschriebene Vorgang vom Beginn der Karies in großen Zügen vollkommen mit der heutigen Anschauung. Es verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden, daß spätere Kariesforscher durchaus auf den Forschungen Linderers aufgebaut haben, ohne

seine grundlegenden Arbeiten hervorzuheben oder auch nur seine Namen nennen.

Als erster beschrieb Linderer u. A. auch den Wurmfraß der Pferdezahnwurzel und Pferdezahnkrone.

Er kommt zu dem Ergebnis, daß diese Krankheit selbständig entsteht und zwar im Inneren des Dentins ohne nachweisbare Verbindung nach außen. Es findet keine Strukturveränderung statt. Die zerstörende Tätigkeit wirkt mehr in die Länge als in die Breite, deshalb hat man sehr lange Löcher und sehr schmale, wie große schmale Känäle.

Daß die Karies als parasitärer Vorgang nur von außen entstehen kann, konnte Linderer nicht wissen, weil es zu seinerzeit noch keine bakteriologische Wissenschaft gab. Und wenn er die Pferdezahnkaries in ihrem Verlauf als von der menschlichen auffaßt, so liegt das daran, daß er sich den Bau des Pferdezahnes nicht völlig klargemacht hatte oder zum mindesten sich nicht darauf bezieht.

Resorption der Milchzahnwurzel.

Wie so oft schon begegnen wir auch hier wieder Linderer als dem ersten Autor, der die Resorption der Milchzahnwurzeln beobachtet hat. Erst später bestätigte Retzius die von ihm gefundenen Ergebnisse. Linderer ist der Ansicht, daß die Wurzeln der Milchzähne durch den Zahnsack des bleibenden Zahnes resorbiert werden, und zwar findet im Beginn eine Lockerung des Gewebes statt dem die Auflösung unter Flüssigwerden desselben folgt. Also auch die Resorption der Milchzähne geschieht auf solche Weise, daß der Weg, den die Bildung der Substanz nahm, wieder zurückgelegt wird. Die Zahnfasern haben eine Menge

sehr feiner Seitenzweige, die untereinander verbunden sind; zumeist gehen sie von einem Stamm aus und laufen bis zur Peripherie des Zementes. Größe und Gestalt sind verschieden. In der Zahnsubstanz selbst herrscht große Lebenstätigkeit. Entgegen der Ansicht Linderers, wie auch Retzius und Robins nehmen Metnitz und Zuckerkandl eine Beteiligung des Periostes des Milchzahnes plus Zahnsäckchen als Ursache an; Kehrer und Treuenfels des Periostes allein. Kallhardt unterscheidet drei Stadien, während deren die resorbierende Tätigkeit auf 3 verschiedene Stadien zurückzuführen ist: im ersten arbeitet nur das Zahnsäckchen, im zweiten das Zahnsäckchen noch allein, dann gemeinsam mit dem Periost, im dritten aber hauptsächlich die Pulpa selbst, daneben auch das Zahnsäckchen plus Periost.

Ehe die Resorption der Wurzel selbst beginnt, schwindet vor Allem die Alveole, indem die Haverschen Kanäle erweitert und durch das Eindringen von Gefäßsprossen in die Spongiosa neue Lücken geschaffen werden. Die Knochenapposition vermag der Resorption nicht mehr nachzukommen. Die Wachstumsrichtung des neuen Zahnkeimes ist hier maßgebend. Nachdem das erste feine Bollwerk die Alveole beseitigt ist, vermag das Periodontium keinen Widerstand mehr zu bieten, es wandelt sich vielmehr zu einem die Resorption begünstigenden Gewebe um und bald zeigen sich die ersten Spuren der Resorption am Cement in Form von Gruben. Im Mikroskop beobachtet erscheinen diese Vertiefungen als eine Zusammensetzung feinster Lakunen — Resorptionslakunen. — Über die Vorgänge bei der Resorption des Cementes macht Metnitz folgende Angaben: Die Knochenkörperchen samt Zwischensubstanz gehen einer Auflösung entgegen; man beobachtet vorerst molekulare Trübung in ihrer nächsten Umgebung also in der Interkorpuskular-

substanz. Die ausstrahlenden Knochenkanälchen werden undeutlich, verschwinden und das Knochenkörperchen promoniert in der durch Lösung der Substanz heller gewordenen Mulde, in welcher nach und nach die vorspringenden Leistchen verschwinden". „Derselbe Vorgang spielt sich auch am Zahnbein ab und es erscheinen hier dieselben Resorptionsalveolen. Die Angriffspunkte durch die Resorption sind nicht blos die dem Cement zugekehrten Partien sondern auch die innen dem Wurzelkanal zugekehrten". Fischer kommt in einer eingehenden Durcharbeitung der Resorptionsfrage zu folgenden Ergebnis: „Die Milchzahnauflösung ist keineswegs das Produkt der resorbierenden Tätigkeit einzelner Milchzahngewebe, sondern kommt durch den verschiedenartigen Einfluß zu Stande, welchen der wachsende Zahnkeim auf seine Umgebung ausübt. Neben Spannungszuständen spielen vor Allem die durch das Wachstum veranlaßten Ernährungsstörungen, sowie die feineren biochemischen Wechselverhältnisse einzelner Zellen und ganzer Gewebe, die in der Durchbruchsrichtung des Keimes gelegen sind, eine Rolle. Das Gefäßsystem behauptet während des gesamten Resorptionsprozesses die führende Stellung und muß als der eigentliche Träger betrachtet werden".

Winddorn

nennt Linderer diejenige Krankheit, welche sich durch eine krankhafte Erweiterung des Zahnkanales kundgibt und zwar seltener in dem Kanale selbst, als an der Spitze der Wurzeln. Hier ist zuweilen ein Teil der äußeren Fläche resorbiert. Die Zahnsubstanz ist entweder ganz weiß oder gefärbt. Weiter beobachtet er eine Grundzellenbildung und Entstehung von Saftzellen, des öfteren auch eine Erweiterung von Saftfasern zu Kanälen. Infolge der Einwirkung vom Kanale her, findet man

Stellen, an denen auch eine Veränderung der Richtung der Saftfasern warnehmbar war. In jedem Falle war eine große Lebenstätigkeit vorherrschend. Die Entstehung einer anderen Krankheit durch eigene Tätigkeit und zwar die des Cementes ist nach ihm die

Exostose der Wurzel.

Mit den Jahren wird der Cement gewöhnlich etwas dicker. Findet es aber in starker Weise statt und ist eigentümliche Struktur vorhanden, so gibt man der Krankheit die Bezeichnung Exostose. Auch die Verwachsung der Wurzeln ist dadurch bedingt.

Es scheint fast, als ob die Lehre, daß die menschliche Knochenbildung einem ständigen Ab- und Anbau unterworfen ist, hier noch in erhöhtem Maße Geltung hat. Außerdem mögen die Faktoren, welche bei der einen, wie bei der anderen Erscheinung das Übergewicht verleihen, hier noch bedeutend wirksamer sein, wie sonst an einer Stelle des menschlichen Körpers. Auf kurze Pausen in der Verkalkung (gekennzeichnet durch stärker färbbare Linien) folgt immer wieder eine gegen das Foramen apicale zu dicker werdende Schicht osteoider Substanz mit zahlreichen Cementkörperchen. Ein Zusammenhang zwischen den Ausläufern der Zellen unter sich ist durchaus festzustellen, sodaß es naheliegt hierin den Weg wenn auch spärlicher Ernährungsbahnen zu sehen, der aber ausreichend genug ist, um Unterschiede im Dickendurchmesser der einzelnen Lamellen, die konzentrisch verlaufen, festzustellen. Dieses Bild reiner Apposition mag Linderer veranlaßt haben von einer Krankheit des Cementes zu sprechen und ihr den Namen einer Exostose der Wurzel zu geben. Geneigt nach Ursachen zu suchen, war er auch geneigt Erklärung dafür zu finden. Ein weiteres Beispiel mag das Bild beleuchten, das er vom

Schmelzkallus

gibt: „sieht man, daß in dem Schmelze eines Zahnes Sprünge vorhanden sind, die in den meisten Fällen von dem Gipfel nach der Wurzel hin gerichtet sind, zuweilen aber auch anders verlaufen und legt nun den Zahn in Säure, so entstehen, während der übrige Schmelz gleichmäßig aufgelöst wird, an Stellen, an welchen man Sprünge sah, erhabene Linien, die allerdings zuletzt verschwinden, die aber offenbar doch der Säure widerstehen, also mehr animalische Substanz haben müssen. Ich nannte diese Masse Schmelzkallus".

Es handelt sich hier offenbar um nichts anderes als um die bereits weiter vorne erwähnten Büschelbildungen der organischen Masse im Schmelz, deren genauer Erforschung sich man erst in den letzten Jahren zugewendet hat.

Das Zahnleben.

Bis in Linderers Zeit hinein war man über die Lebenstätigkeit der Zahnsubstanz durchaus im Unklaren, verschiedene Ansichten standen sich gegenüber, die eine trat für eine Lebenstätigkeit überhaupt ein, wonach z. B. auch die Karies als Folge der Entzündung des Dentins erklärt wurde, ohne gültige Beweise dafür zu erbringen; die andere lehnte jede Lebenstätigkeit ab und behauptete, daß der Zahn nur durch die umgebende Haut in einem feuchten Zustande und somit in Verbindung mit dem übrigen Organismus erhalten würde. Linderer bekannte sich als erster unumwunden für eine ausgesprochene Lebenstätigkeit und suchte auch den Beweis hierfür zu erbringen, allerdings mit der Einschränkung ganz bestimmter Fälle. Das Vorhandensein der

Gefäße der Zahnsubstanz

gründet er auf seine bereits besprochenen mikros-

kopischen Untersuchungen. Er führt aus, daß Gefäße vorhanden sind zum Einbau neuer und zum Abbau alter Substanz, vor allem hin- und rückführende Gefäße vorhanden sein müßten.

Im Dentin sah er die Dentinfasern als leitende Gefäße an.

Sie fangen an der Pulpenkanalgrenze am stärksten an, teilen sich in größere Zweige, die untereinander durch Verbindungsfasern im Zusammenhang stehen, und am Ende sieht man sie in eine große Zahl Kapillargefäße sich trennen, die unter sich wieder mit einem Zellennetze in Verbindung stehen. Ähnliche Struktur wollte Linderer im Schmelz erkennen. Ich habe bereits darauf aufmerksam gemacht, daß nach dieser Beziehung ein Irrtum seinerseits vorlag. Deshalb glaubte er wohl Teilungen seiner „Schmelzfasern" zu sehen, was nichts anderes war als der gekreuzte Verlauf der Schmelzprismenzüge, konnte aber keine feineren Verzweigungen entdecken. Da er an ein Kapillarsystem im Schmelz wie im Dentin glaubte, so nahm er die Möglichkeit der Fortbewegung von Flüssigkeit in jenen Gefäßen" an. Um diese Tatsachen zu erhärten und um genauere Aufschlüsse über die Struktur der Zähne zu erhalten, legte er vor allem solche, bei welchen Erosion (= Hypoplasie) vorhanden war, — da nach seinen Beobachtungen hier das Gefäßsystem am stärksten ausgebildet war — in eine starke Auflösung von chromsauren Kali und erzielte dadurch besonders im Dentin, weniger im Schmelz — bei einer 200 maligen Vergrößerung — Färbungsergebnisse selbst bis in das Saftzellennetz und in die Büschelfasern hinein. Auch die Färbung mit Blutrot wandte er zuweilen an, wobei sich zeigte, daß gewöhnlich nur die Stellen gefärbt wurden, an welchen die Karies mit Vorliebe entsteht. Die Blutgefäße der inneren Wurzelhaut dienen nach Linderers Erkenntnis zur Ausbildung und Er-

nährung des Zahnes, die der äußeren Wurzelhaut zur Erhaltung derselben, um den Zahn mit dem Kiefer in Verbindung zu erhalten, in gleicher Weise die Tätigkeit der äußeren Zahnnerven und das Hinzuführen des Zahnsaftes zur Wurzel. Hingegen war es ihm nicht möglich einen bestimmten Beweis für das Vorhandensein von Nerven zu erbringen. Pathologische Lebensäußerungen waren ihm gegeben durch die Bildung neuer Masse — hierzu gehört die Bildung von Schmelzkallus, Exostose der Wurzel, Exostose des äußeren Cementes, der Krone beim Pferde — während er die Abwesenheit pathologischer Erscheinungen mit dem Fehlen einer Nekrose — im Gegensatz zum Knochen — und keiner Veränderung der Substanz bei Druck und dem Einsetzen von Stiften in Dentin und Schmelz zu begründen sucht.

Nach heutigen Gesichtspunkten teilt sich die Pulpa und das Periodontium offenbar in der Weise in die Ernährung der Hartsubstanzen, daß die Pulpa den Schmelz, das Periodentum das Cement vollständig mit Nahrung versorgt, während sie die Ernährung des Dentins gemeinsam bewerkstelligen. Daß die Vitalität der Pulpa im engsten Zusammenhang steht mit der Beschaffenheit des Schmelzes lehrt die tägliche Erfahrung, vermehrte Sprödigkeit veränderte Farbe und Transparenz des Schmelzes sind sichere Anhaltspunkte für das Fehlen einer lebenden Pulpa und damit für das Versiegen der Nahrungsquelle. Der Zusammenhang in nutritiver Hinsicht zwischen beiden Substanzen die doch gar keine unmittelbare Nachbarschaft haben, kann allerdings nur gedeutet werden, daß die Ernährung der dazwischen liegenden Schicht, nämlich des Dentins, der Zahnkrone ausschließlich durch die Pulpa versorgt wird; diese gibt die Nährstoffe durch die entsprechenden Dentinkanälchen sowohl an die benachbarte Zahnbeingrundsubstanz wie auch durch

die verschiedenen Saftlücken an der Dentinschmelzgrenze an die letztere ab. Die Kolben-spalt- und büschelförmigen Gebilde im Schmelz übernehmen dann die Vermittlung der Stoffe an die Prismenzwischenschicht. Die Ernährung selbst muß man sich, nachdem in den Hartsubstanzen ja keine Gefäße vorhanden sind, so vorstellen, daß aus den Kapillaren der Pulpa eine Transsudation in die Dentinkanälchen und aus den Kapillaren des Peridontium eine solche in die feinen Lücken des Cements stattfindet. Da sowohl der Inhalt der Dentinkanälchen wie der kleinen Hohlräume im Cement (Cementkörperchen) protoplasmatischer Natur ist, so erklärt sich die Weiterleitung des Saftstromes ohne Weiteres. Bemerkenswert ist, daß namentlich im Dentin auf dem gleichen Wege auch ständig ein Nachschub von Kalksalzen stattfinden kann, der im Stande ist, das gewöhnliche Strukturbild des Zahnbeines in mancher Hinsicht zu verändern.

Bildung der Zahnkeime.

Linderer beginnt, indem er sagt: „Ein jeder Teil eines Körpers wird aus Zellen gebildet. Die Art und Weise wie die Entwicklung der Zähne geschieht, ist nicht von allen gleichmäßig angegeben, doch sollen die Keime aus der Schleimhaut des Zahnfleisches entstehen. Er vertritt weiterhin die Meinung, daß die umgebende Haut die Stelle der Gefäße vertritt und zur Säfteleitung dient. Abnormitäten waren ihm nicht unbekannt, so entdeckte er bei einem 10jährigen Knaben einen überzähligen Zahn, im Zahnfleisch entstanden und mehrere Zähne in der Schleimhaut der Kieferhöhle. Es handelte sich um einen Mahlzahn der eine Krankheit der Kieferhöhle verursacht hatte und extrahiert wurde. In einem anderen Falle um einen unregelmäßig gebildeten überzähligen Zahn und um einen

überzähligen Augenzahn, die beide kariös waren und gleichfalls entfernt werden mußten. Über die Entwicklung im allgemeinen gewinnt Linderer folgendes Bild. In der 6. fötalen Woche wird der Kiefer gebildet; man findet eine Grube, in der sich später die Keime entwickeln. In der 7. Woche haben sich Fortsätze der Schleimhaut auf den Boden der Grube gesenkt, wo sie mit Gefäßen in Verbindung treten. Diese Fortsätze bilden kleine Säcke. Von den Gefäßen des Bodens aus wird darin der erste Stoff für die Dentinpulpa abgesondert und von den oben herkommenden Gefäßen wird die Schmelz-pulpa gebildet, welche sich auf den Gipfel der erstgenannten Pulpa legt. Die Säckchen entwickeln sich nacheinander und sind nach 10 bis 12 Wochen für die 20 Milchzähne vorhanden; sie schließen sich an die Kieferhaut der Pulpa an, verwachsen aber nicht innig mit ihr, so daß man sie trennen kann. Zu gleicher Zeit beginnt sich auch das Zahnfleisch auszubilden, wobei jedesmal Zahnfleischdrüsen gefunden wurden, die einen weißen Saft absonderten.

Die Keime der bleibenden Zähne

entstehen zum Teil auch schon beim Fötus. Es sind kleine Säckchen vielleicht wie Nadelköpfe groß, die einen kurzen Hals haben, welcher am Zahnfleisch befestigt ist. Sie liegen an der inneren Wand der Säcke für die Milchschneidezähne. Zur Zeit des Zahnwechsels sind sämtliche bleibenden Zähne mehr oder weniger ausgebildet und liegen in verborgenen Höhlen. Pulpen sind zwei an der Zahl vorhanden und zwar eine Dentin- und eine Schmelzpulpa, die Absonderungsorgane sind und sich nicht verknöchern — entgegen der Meinung von Tomes, der eine Dentin- und Cementpulpa unterscheidet und sie als eine Art Knorpel ansieht,

deren Entwicklung der des Knochens in jeder Weise ähnlich ist.

Vergleichend sei erwähnt, daß der Beginn der Zahnentwicklung in die erste Hälfte des zweiten Fetalmonats fällt.

Die der Papille zugewendeten Zellen wachsen in die Länge, werden zum inneren Schmelzepithel und bilden Schmelz — Schmelzprismen. An den freien Rändern des Schmelzorganes werden die Zellen glatter, bilden das äußere Schmelzepithel das seinen Abschluß in dem Schmelzoberhäutchen durch Vereinigung der Kutikularsäume (Nasmithsche Membran) findet. Zwischen äußerem und inneren Schmelzepithel liegt die Schmelzpulpa, ein gallertartiges, von sternförmigen anastomisierenden Zellen gebildetes Gewebe.

Die obenflächlichen Zellen der Papille bilden sich zu Odontoblasten um, produzieren Dentin. Aus dem die Zahnanlage umgebenden Bindegewebe — Zahnsäckchen — entsteht endlich das Zement.

Kolbenhals und Zahnleiste werden resorbiert. Kurz nach Anlage des Schmelzorganes der Milchzähne folgt die der bleibenden Zähne, Backenzähne entstehen durch Verschmelzung mehrerer Zahnanlagen.

Die eingehende Schilderung der Anatomie und Physiologie der Zähne wie sie Linderer schon in seinen Werken gegeben hat, bedeutete für die Zahnheilkunde seiner Zeit etwas vollkommen Neues, auf dessen Bedeutung am Schluß dieser Arbeit noch zurückgekommen sein wird.

Die Beschäftigung mit diesen Dingen war das hauptsächlichste wissenschaftliche Arbeitsgebiet Linderers, woraus sich naturgemäß die Bearbeitung der Pathologie der Zahnsubstanzen entwickelte. Das war aber im wesentlichen die Zahnkaries für deren Kenntnis Linderer auf Grund seiner histologischen Untersuchungen ebenfalls die richtigen Grundlagen hatte.

Wenn er in seinen Lehrbüchern sich auch mit der übrigen Pathologie der Mundorgane befaßt hat, so ist das natürlich deswegen geschehen, um seinen Werken die Vollständigkeit nicht zu nehmen. Als praktischer Zahnarzt hatte er aber auch die Berechtigung dazu.

Im folgenden soll daher auch nur noch ganz kurz erwähnt werden, was in den Linderer'schen Büchern alles zu finden ist, und nur jene Dinge, die von Linderer in neuer oder origineller Darstellung gegeben werden, sollen besonders hervorgehoben werden.

Im „chirurgischen" Teil seiner Lehrbücher, werden zunächst die Erkrankungen des Zahnfleisches besprochen. Wenn er auch den Zusammenhang der Erkrankungen des Zahnfleisches mit inneren erwähnt, so beschränkt er sich in der Beschreibung doch auf rein örtlichen Erscheinungen.

Erwähnenswert ist, daß er die sogen. Alveolarpyorrhoe recht gern als „chronische Eiterung des Zahnfleischrandes" beschreibt. Die Eiterung kommt von der „inneren Fläche" des Zahnfleisches; vielleicht ist auch das Periost beteiligt. Die Ursache liegt nach Linderers Meinung „ohne Zweifel im Unterleib", womit er bereits auf eine konstitutionelle Grundlage hinweist.

Zu beachten ist, daß er bezüglich der Therapie durch Wegschneiden des ganzen Zahnfleisches bis zur Alveole vollkommene Heilung erzielte. Diese Methode wird auch heute wieder mit dem gleichen Erfolge wieder geübt.

Mit der Parulis weiß Linderer nicht viel anzufangen, was zur Zeit der nicht bakteriologischen Ära der Medizin auch nicht verwunderlich ist. Er bezeichnet diesen Abszeß als „Fluß" worunter man akute Entzündungen auf unbekannter, meistens schematischer Grundlage verstand. Die Behandlung war dement-

sprechend auf die Beseitigung der eitrigen Geschwulst gerichtet.

Eine Beobachtung Linderers verdient noch hervorgehoben zu werden, nämlich daß die Periodontitiden viel schwerer zu behandeln sind, als die Erkrankungen des Zahnfleisches. Die diffuse eitrige Perionditis erfordert auch heute noch die Extraktion des erkrankten Zahnes. Weil man damals keine exakte Wurzelbehandlung kannte, so ist der Rat Linderers, möglichst wenig Stiftzähne einzusetzen, von seinem Standpunkte aus durchaus richtig und anerkennenswert.

Die Einteilung der Pulpitiden, in solche bei bedeckter und solche bei offener Pulpa spricht von sehr guter Beobachtungsgabe. Sie braucht auch heute noch nicht aufgegeben zu werden, wenn man statt „bedeckter“ „kaum geöffneter“ Pulpahöhle sagt.

Die Wurzelbehandlung bestand im Ausbrennen des Pulpakanals, was jedenfalls die beste Methode für die damalige Zeit war.

Die Diagnostik der Pulpitiden macht Linderer gewisse Schwierigkeiten und ist heute natürlich veraltet.

Ganz anders ist aber die Pathologie der Zahnkaries zu beurteilen. Hier räumt Linderer mit alten Anschauungen auf und gibt dafür neue bessere.

So betont Linderer vor allen Dingen, daß die Zahnkaries nur eine von außen entstehende Zersetzung der Zahnsubstanzen sei, und daß die Ansicht, sie könne auch vom Innern des Zahnes entstehen und nach außen vordringen, auf fehlerhafte Beobachtung beruhe. Wohl gebe es eine „unsichtbare“ Karies, womit „versteckte“ gemeint ist, die aber ebenfalls nur von außen durch sich zersetzende Mundflüssigkeiten entstehe und besonders an den Approximalflächen der Zähne vorkomme. Man ersieht hieraus, daß Linde-

rer eine gutes diagnostisches Talent besessen haben muß.

Die Ursache der Zahnkaries ist die chemische, was nach dem Stande des damaligen Wissens durchaus richtig war.

Auf das Vorkommen der Karies an bevorzugten Stellen (Prädilektionsstellen) dürfte Linderer zum ersten Male in dieser Bestimmtheit hingewiesen haben. Seine Beobachtungen waren richtig und sind von späteren Forschern, so namentlich W. D. Miller durchaus bestätigt worden.

Die ganze Pathologie des Zahnkaries ist von Linderer so recht bearbeitet worden, daß kein geringerer, als der eben schon erwähnte W. D. Miller — allerdings ohne Linderers Namen zu nennen — sich ihm vollkommen angeschlossen hat. Millers Untersuchungen bauen auf denen von Linderer auf, er ist der Vorläufer von ersterem, was Linderer nur zum Ruhme gereichen kann. Greve hat auf diese Zusammenhänge früher bereits aufmerksam gemacht. Die Einteilung der Ursachen der Zahnkaries in direkte oder exzitierende und in prädisponierende gilt heute noch. Die Beschreibung der Erscheinungen ist so genau und heutiger Anschauung fast vollkommen entsprechend, daß ich sie hier im Auszuge folgen lasse.

Der Verlauf der Karies

findet seine Einteilung

1. in dem Stadium der Zersetzung und Färbung

   a) im Schmelz wo zuerst an der äußeren Fläche ein kranker dunkler Fleck entsteht, welcher dann in Gestalt eines Trichters in den Schmelz hinein

und durch denselben dringt, bis die Spitze das Dentin berührt.

b) im Dentin ebenfalls in Trichterform

2. das zweite Stadium ist das der Erweichung und Auflösung oder die Bildung des Loches und unterscheidet sich in einer vorwaltenden Auflösung des äußeren Saftzellennetzes — der Schmelz schimmert blau bis mattweiß — des inneren Saftzellennetzes — hier ist keine Färbung vorhanden, die Schmelzdecke bricht meist erst später beim Beißen ein — und in einer vorwaltenden Zersetzung und Erweichung in einem sehr starken Grade. Die Auflösung der Masse ist jedoch nach Linderers Beobachtung unbedeutend, der Schmelz bröckelt ab und ist von weißlicher Farbe, die Zahnsubstanz hingegen von gelblicher, selten schwärzlich die Masse feucht und weich, so daß die Sonde tief eindringt. Häufig bei Bäckern, Konditoren, Pharmazeuten.

3. das dritte Stadium kennzeichnet sich durch die Eröffnung der Zahnhöhle und dem Auftreten von Schmerzen, Entzündungen, Auswüchse der Pulpa, die durch Eiterung und Verjauchung zerstört sein kann, die Krone selbst bricht ohne eigentliche Schmerzen dabei hervorzurufen. Die Zeit des Verlaufes der Karies kann einmal ein regelmäßiger, und akut und chronisch sein, was Linderer von der Art des Mundsaftes abhängig macht. Der Verlauf selbst ist seiner Ansicht nach am besten durch die Farbe zu erkennen und geht im Schmelz vor sich, trotzdem differenziert und erkennt er bei schwarzer Farbe einen langsamen, bei weißlicher einen raschen Verlauf und sagt: „je weißer die Masse um so akuter auch die Karies, je schwärzer, um so langsamer die Zer-

störung". Ähnlich verhält es sich beim Dentin. Hiermit soll auch innig die Feuchtigkeit der Zahnsubstanz zusammenhängen, denn die schwarze Karies ist mehr trocken, die gelblichweiße mehr feucht. Den regelmäßigen Verlauf der Karies bringt Linderer mit Krankheiten oder äußeren Ursachen, Verbesserung der Mundsäfte oder durch Behandlung im Zusammenhang. Die Gestalt der kariösen Höhle kann sein flaschenförmig oder cylinderartig — in der Regel bei Mahlzähnen — und trichterförmig und eben — an der äußeren Fläche der Schneide — und Eckzähne.

Wie sorgfältig und erschöpfend Linderer das Kapitel der Karies behandelt hat, mag noch aus der weiteren Darstellung ersichtlich sein.

Die Ursachen der Karies

führt Linderer auf folgende 6 Klassen zurück:

1. scharfe Mundsäfte
2. Entzündung und Eiterung
3. erst Tod dann Zersetzung
4. erst Zersetzung dann Tod
5. Pilze
6. Infusorien

unter Gelegenheitsursachen der Karies versteht er eine Zersetzung des Zahnes durch scharfe Mundflüssigkeit, die entweder allein vorhanden oder doch mit einer prädisponierenden verbunden ist.

Der Beweis der Entstehung der Krankheit

dokumentiert sich:

1. Die Karies entsteht nur da wo von außen scharfe Mundsäfte einwirken, vor allen ist der feine mehr oder weniger flüssige weiße Schleim äußerst schädlich. Am meisten ist die Karies zu finden:
   1. in der Jugend
   2. beim weiblichen Geschlecht, besonders während der Schwangerschaft
   3. bei schwächlichen Personen
   4. nach Krankheiten
   5. Köchen, Konditoren, Pharmazeuten
   6. unter Klammern

ferner:

bei gedrängt stehenden Zähnen, in den Löchern und Ritzen der Zähne, an der freien glatten Fläche, am Rand des Zahnfleisches, da sich hier die scharfen Mundsäfte leicht sammeln können und an den oberen Schneidezähnen.

2. Die Karies entsteht nie, wenn von außen keine scharfen Mundsäfte einwirken können.

Linderer folgert nun weiter, daß sie nie bei Leuten entsteht welche keine scharfen Mundsäfte haben. Gute Zähne bei gesunden Leuten, bei Völkern die wenig kultiviert sind und bei alkalischer Zahnsteinbildung. Es bildet sich ebenfalls keine Karies bei Zähnen, an denen die scharfen Mundsäfte nicht einwirken können — freie Flächen der Zähne bei unverletzten Zähnen, dort wo der Nebenzahn fehlt und bei gefeilten Zähnen, bei denen also künstlich genügend Raum zur Reinigung geschaffen wurde. Vom Zweck des Schmelzes sagt er, daß er hauptsächlich nur das leichte Abschleifen der Krone beim Kauen verhüten soll, da er bedeutend

härter als das Dentin ist, trotzdem brauche bei Entfernung des Schmelzes keine Karies verursacht werden, ebenso nicht bei gefeilten Zähnen, abgebrochenem Schmelz, abgeschliffenen Schmelz durch Bürsten, Schwinden der äußeren Zahnfläche, Abschleifen der Zähne beim Kauen, Wegfeilen (z. B. bei Negerstämmen, und bei Schmelzmangel (Erosion). Wie oben bereits erwähnt ist der Zweck des Feilens der, eine hinreichende Reinigung zu ermöglichen unter Beachtung, daß auch eine hinreichende Weite zwischen den Zähnen besteht und auch gehörige Reinigung stattfindet.

Linderer begnügt sich nun nicht damit, nur Theorien aufzustellen er sucht vielmehr die vorangegangenen Behauptungen, daß die Karies wirklich nur von außen her nämlich durch scharfe Mundsäfte sich erzeugt, auch beweiskräftig zu gestalten und zwar zunächst einmal aus dem Verlaufe der Karies bei der Behandlung und sagt:

1. Die Krankheit hört nie auf solange scharfe Mundsäfte einwirken.

2. die Krankheit hört jedesmal auf, wenn man die von außen her wirkenden Mundsäfte abhält.

Dies geschieht nach Extraktion des Nebenzahnes wofür Linderer den Ausdruck findet: „Die Karies wird stationär.“ Dann auch durch Feilen oder aber Polieren; durch Füllen, wobei die Aufmerksamkeit auf die Dichte und Erhaltung der Füllung und guten Randschluß gerichtet sein muß und endlich durch Gravieren und Polieren der betreffenden Stelle. Es darf kein Loch übrig bleiben, etwa vorhandene Karies muß hart sein und ständige Beobachtung von Seiten des Zahnarztes angeraten werden. Einen Beweis aus der künstlichen Erzeugnis der Karies will Linderer damit erbringen, daß er Gesunden Zähne, Menschenzähne so-

wohl wie Tierzähne einsetzte und deren Hohlwerden konstatierte.

II. Prädisponierende Ursachen

erzeugen nach ihm keine Karies aber begünstigen sie. Dies gilt einmal für alle Zähne, zu anderen für bestimmte Zahngattungen die mehr oder minder vorzugsweise von Karies ergriffen werden. Tausend untersuchte Zähne ergaben folgendes Resultat

1.	Die ersten Mahlzähne des U.K.	180
2.	die ersten Mahlzähne des O.K.	174
3.	die zweiten Mahlzähne des U.K.	121
4.	die zweiten Mahlzähne des O.K.	111
5.	die zweiten Backenzähne des O.K.	66
6.	die zweiten Backenzähne des U.K.	60
7.	die ersten Backenzähne des O.K.	53
8.	die ersten Backenzähne des U.K.	49
9.	die Weisheitszähne des O.K.	47
10.	die Weisheitszähne des U.K.	45
11.	die Seitenschneidezähne des O.K.	32
12.	die großen Seitenschneidezähne des O.K.	26
13.	die Augenzähne des O.K.	18
14.	die mittl. Schneidezähne des U.K.	9
15.	die Seitenschneidezähne des U.K.	6
16.	die Eckzähne des U.K.	3

Die Begründung liegt:

1. in der Gestalt der Zähne
2. in ihrem Zusammenstehen
3. in der Lage
4. in der Zeit der Bildung

fehlerhafte organische Bildung der Zahnsubstanz in ihrer chemischen Zusammensetzung bedingt weiche Masse auch bilden kranke Säfte fehlerhafte Substanz. Das Hohlwerden gleichnamiger Zähne führt Linderer

darauf zurück, daß sie zu gleicher Zeit gebildet werden, außerdem kann Erblichkeit hiefür maßgebend sein. Endlich wirken begünstigend auf die Erzeugung der Karies ein: Löcher, Rinnen und Sprünge, die entweder angeboren oder durch Verletzung, Klammern, Feilen, Gravieren und Temperaturunterschiede entstanden sein können; gedrängt stehender Zähne wodurch sich die scharfen Mundsäfte festsetzen, vernachlässigter Reinigung, Alter und Geschlecht wobei die Frauen ihrer Konstitution zufolge (Schwangerschaft) das größere Kontingent stellen.

Das Verhältnis in welchem die Zähne dem Alter nach hohl werden ergab nach Linderers Untersuchungen von 832 kariösen Zähnen folgendes Bild:

im Alter von	7—15 Jahren	bei 135
	15—20	182
	20—25	152
	25—30	124
	30—35	96
	35—40	66
	40—45	44
	45—50	25
	50—55	7
	55—60	1

Verfolgt man die bisherigen Untersuchungen und Ergebnisse Linderers gewinnt die Bedeutung, die er den Mundsäften bei der Karies und ihren Ursachen einräumt, mehr und mehr; so nimmt es nicht Wunder wenn er sich aufs eingehendste damit beschäftigte und versuchte zu ihrer Erkennung beizutragen. Aus der obigen Tabelle ist schon zur Genüge ersichtlich, daß die jüngeren Jahrgänge das größere Kontingent an kariösen Zähnen stellen. Linderer hält die Erkennung der scharfen Mundsäfte bis zur Zeit des Zahnwechsels von besonderer Wichtigkeit

und von da bis zur Pupertät am gefährlichsten. Zu vermuten sind sie bei schwächlichen Personen bei kariösen Milchzähnen, heller Farben der Karies, bei krankem Zahnfleisch wenn die Eltern schlechte Zähne haben, viel Schleim an den Zähnen und endlich blaues Lackmuspapier sich rötet. Einzuteilen sind die Mundsäfte einmal in gesunde und scharfe, zu anderen nach ihrer Konsistens in dicke (Schleim vorherrschend) und dünnflüssige (wenig Schleim), gefährlicher, besonders bei Mädchen.

Ist bisher in der Hauptsache von Ursachen und Wirkungen die Rede gewesen ist der Gedanke der Vorbeugung der Karies durchaus naheliegend. Linderer gibt dem Ausdruck indem er sagt, daß die Verhütung der Entstehung der Karies in den meisten Fällen möglich ist allerdings mit der Einschränkung: „Gänzlich ihre Entstehung zu verhüten ist meistens unmöglich aber wenigstens bei einem Teile derselben kann es geschehen".

Linderer gehört also zu den Autoren, die auch der Kariesprophylaxe ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Hier ist wieder sein Weitblick bewundernswert, der ihn auf die konstitutionelle Grundlage in Kariesprophylaxe neben der lokalen hinwies. Nur wenige Autoren vor oder nach ihm haben sich zu einem so hohen Standpunkt durchringen können. Wenn es geschah, so war das viel später, als die Zahnheikunde bereits wieder den Anschluß an die Medizin gefunden hatte, was zu Linderers Zeiten noch nicht der Fall war, wozu er selbst aber den Grund beackert hat.

Damit schließt der zweite Teil der erneut vor Augen führt, ein wie großes Bemühen Linderer an den Tag legte sowohl seinen Mitmenschen als auch der Wissenschaft zu dienen. Mag auch sehr vieles heutiger Forschung und heutigem Wissen wiedersprechen,

so bleibt Linderer trotzdem der Ruhm unbenommen, der größte seiner Zeit gewesen zu sein.

Bezüglich der Operationslehre hat Linderer zwar nicht gerade Neues gebracht, es geht aber aus seinen Darstellungen hervor, daß er auch hier nicht nur auf der Höhe der Zeit war, sondern die Neuerungen verfolgte und benützte. So redet er z. B. der Anwendung des Chloroforms das Wort, das seit der ersten Anwendung 1847 in Bremen den Äther verdrängte, weil der Geruch beim Einatmen angenehmer war und angenehmere Nebenwirkungen durchschnittlich besser ertragen werden.

Daß diese Ansicht später eine Änderung in der umgekehrten Richtung erfahren mußte, konnte Linderer noch nicht wissen.

Als Tomes seine anatomisch gebauten Zahn-Zangen einführte, war Linderer ebenfalls einer der ersten, der diese neuen Instrumente als eine wesentliche Verbesserung empfahl.

Die Zahnfüllungsmethoden waren zu Linderers Zeiten noch nicht sehr hoch entwickelt. Doch bemühte er sich, dieselben zu verbessern. So versuchte er durch ein besonderes Füllungsverfahren Silberpräzipitat herzustellen, das er in Stangen goß und raspelte, um es mit Quecksilber als Amalgam zu verwenden. Er stellte bereits fest, daß die besten Amalgame aus Kompositionen bestünden, in denen auch Kupfer enthalten war, wogegen er für die reinen Kupferamalgame nicht viel übrig hatte.

Guttapercha, durch Erwärmung oder Chloroform plastisch gemacht war ein gutes Mittel Frontzahndefekte zu Füllen, ohne einen allzu großen Farbunterschied an den Zähnen beobachten zu müssen, denselben Vorzug hatte auch die Schwefelfüllung, die man von gelben bis zum grauen Farbton beliebig machen kann. Schwefel an der Spiritusflamme geschmolzen und

durch Wasser abgekühlt mußte schnell und gut getrocknet werden um es dann weich in die Kavität bringen und modellieren zu können. Endlich erwähnt Linderer noch ein Mittel, das vor Allem den Vorteil gleichzeitiger Schmerzbeseitigung haben soll: Ätzkalk mit Phosphorsäure und Kalkhydrat; trocken geriebener Zahnschmelz fleischfressender Tiere wird glühend gewonnen, zu Pulver verrieben und mit wenig Wasser vermischt und erwärmt um das ungebundene Wasser zum Verdampfen zu bringen. Es muß luftdicht aufbewahrt werden, zur Füllung rührt man das Pulver zu einem Syrupdicken Brei mit Phosphorsäure und fügt Pulver von chemisch reinen Kalkhydrat zu bis eine steife teigförmige Masse entsteht. Zum Schlusse sei noch des Asbestes Erwähnung getan der als schlechter Wärmeleiter in der Hauptsache für Unterlagen Verwendung fand. Wie schon in früheren Kapiteln kommt Linderer auch in diesen wieder auf das Feilen der Zähne zurück, das er als Vorbeugung gegen die Karies unerläßlich findet und vor allem beachtet wissen will, daß die Breite der Lücke so groß sein muß, daß die Reinigung zwischen den Zähnen mit Leichtigkeit vorgenommen werden kann. Die Höhe der Lücke, soll bis zum Zahnfleischrand reichen nicht tiefer damit die Stellung der Zähne gewährleistet ist und ein Aneinanderrücken vermieden wird. Scharfe Ränder sind abzurunden und zu polieren um Zungengeschwüren vorzubeugen. Gleiche Bedeutung ist der Reinigung der Zähne beizumessen, dabei ist unerläßlich daß der Zahnstein unter dem Zahnfleisch und innerhalb der Alveole in wiederholten Sitzungen entfernt werden muß, schon um plötzliche Temperaturunterschiede zu vermeiden. Außerdem warnt Linderer vor Erschütterungen dabei und empfiehlt bei Losesein zur Festigung der Zähne das Legen von Ligaturen, eventl. ist die Auflösung des Zahnsteines durch Salpetersäure zu er-

reichen und der Nachbehandlung mit adstringierenden Mundwasser. Bürsten der Zähne und des Zahnfleisches Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Eine besonders von Linderer gepflegte Methode der Kariesbehandlung, war das Fournieren der Zähne, ein Verfahren, das er von seinem Vater übernommen hatte. Es handelt sich hier um das Ausfüllen von kariösen Höhlen mit passend gemachten Einlagen aus Elfenbein und Hippopotamus. Wenn diese Arbeit auch unvollkommen war, besonders auch deswegen, weil es noch kein geeignetes Cement zur Befestigung gab so ist sie doch der erste Anfang der späteren Einlagearbeiten, und man muß das Bemühen Linderers anerkennen, nach einem aesthetischen Füllungsverfahren mit Erfolg gesucht zu haben.

Vom Geraderichten der Zähne.

Die Einschätzung Linderers vom Geraderichten der Zähne mögen seine eigenen Worte beleuchten: „Es ist wahrhaft zu bedauern daß die Ärzte sich sogar wenig darum kümmern, ob die Kinder gerade stehende Zähne bekommen oder nicht. Unbekanntschaft mit den Folgen schlecht stehender Zähne und Unbekanntschaft mit dem was der Zahnarzt zu leisten vermag, ja was der Arzt selbst ohne zahnärztliche Kenntnis hierbei tun könnte um dem Übel vorzubeugen, ist der Grund davon. Möchte doch jeder Arzt genau das Folgende beachten, damit er zur Zeit des Wechsels der Zähne die Leitung dieses Vorganges übernehme, die Eltern der Kinder auf die hohe Wichtigkeit dieser Zeit aufmerksam machte und wenn es nötig wäre, den Zahnarzt zu Hilfe riefe. Möchte auch jeder Zahnarzt sich bemühen, diesen Teil seiner Kunst zur möglichsten Vollkommenheit zu bringen.“

Die Vorbeugung sieht Linderer als sehr leicht an, hingegen kann das vorhandene Übel oft nur sehr schwer, oft gar nicht geheilt werden. Ihre Wichtigkeit erkennt er zunächst rein äußerlich in dem häßlichen Aussehen, bedeutungsvoller wirkt sich jedoch die Karies mit ihren Folgen aus ohne die Begleiterscheinungen von Entzündungen und Verdauungsstörungen, erschwerten künstlichen Ersatz unerwähnt zu lassen.

So richtet sich sein Augenmerk vor allem auf den Wert der Milchzähne. Vollständig vorhandene gesunde Milchzähne werden eine schöne Stellung der bleibenden Zähne zu Zeit des Wechsels befördern. Demgegenüber steht die Wirkung kranker Milchzähne, die allein schon lokal durch Schmerzen nötiger Extraktion, Wurzelhauterkrankung, Eiterung, Verjauchung, Abzesse und deren Übergreifen auf die Keime der bleibenden Zähne zerstörender Natur sein muß. Außerdem werden damit der Erzeugung einer schwachen Zahnmasse, die nicht fähig ist, äußeren Einflüssen kräftig zu widerstehen, die besten Bedingungen gegeben, u. a. bewirkt ungleichmäßige Resorption schräges Hervorbrechen der bleibenden Zähne, ebenso wie bei vorzeitiger Extraktion, die zu dem noch die Gefahr des Gestörtseins und der Zerstörung der Keime in ihrer Ausbildung in sich birgt. Die Art und Weise der Vorbeugung will Linderer vornehmlich in der Raumhaltung für den Durchbruch und der gegebenen rechtzeitigen Extraktion der Milchzähne gewahrt wissen.

Das Geraderichten der Zähne

betrifft sowohl unregelmäßig stehende, also schief und schräg stehende, als auch regelmäßig stehende Zähne. Unter schief stehenden Zähnen versteht Linderer solche, deren äußere Kronenfläche mit der äußeren Fläche der anderen Zähne nicht den gleichmäßigen Bogen bildet, während der Zahnfortsatz die richtige Gestalt hat;

schräg stehende sind solche, deren äußere Fläche zwar mit den anderen eine gleiche Fläche bildet, die aber mehr nach einwärts oder auswärts stehen, als es im regelmäßigen Zustande sein darf. Schiefstehende Zähne stehen also entweder in der Reihe oder außerhalb derselben, meist sind sie etwas um ihre Achse gedreht, zuweilen bedeutend, zuweilen gar nicht. Bei schrägstehenden Zähnen hingegen hinterstehen die Oberzähne oder sie ragen hervor, mit unregelmäßigen Bogen, regelmäßigen endlich ist der offene Mund noch anzuführen. Die Prognoses richtet sich einmal nach dem Alter, das für die Zeit des Richtens wesentlich ist, je früher desto besserer Erfolg, desto eher werden die Alveolen nachgeben, dann nach dem Grade des Übels und der Raumbeschaffung, endlich der Empfindlichkeit und Geduld des Patienten. Die Art des Richtens kann entweder von außen nach innen und umgekehrt, oder nach der Seite und nach innen und außen, gegebenenfalls auch durch Achsendrehung vor sich gehen. Bei der Vorbereitung ist also die Wahl der Kurart das Wichtigste. Raumbeschaffung soll durch Feilen, Extraktion, namentlich von schiefen Zähnen oder Seitwärtsrücken bei Engstand erzielt werden. Mangel an Raum beim Richten der Zähne findet übrigens nicht bloß bei gedrängtstehenden Zähnen statt, sondern auch bei weitstehenden, wenn Zähne, die von einander getrennt und zugleich schräg nach außen stehen, die folglich einen großen Bogen bilden, nun nach innen gerückt werden, so wird der Bogen dadurch kleiner, die Zähne kommen jetzt dicht aneinander zu stehen und in manchen Fällen kann selbst noch Raum fehlen, so daß eventl. Extraktion der 6-Jahr-Molaren angezeigt ist. Mittel zum Richten von Zähnen sind nach Linderer solche, die:

a) auf einmal wirken, wodurch eine absichtliche Verenkung des Zahnes, sofern sie nicht zu

bedeutend ist, erzielt werden kann, allerdings auf die Gefahr hin, daß ein Abbrechen der Krone, Extraktion, Übergang in Eiterung, Gangrän und Wurzelhautentzündung stattfindet.

b) abwechselnd wirken, z. B. Druck mit dem Finger alle 10 Minuten 1 Minute lang oder Druck durch Vorschieben des Unterkiefers oder mit einem Löffelgriffe, wobei das obere Ende an der inneren Fläche des oberen schiefen Zahnes der breitere Stützpunkt auf der äußeren Fläche der unteren Zähne liegen muß.

c) fortwährend wirken.

1. kann man das Offenhalten des Mundes durch einen Sperrkegel erreichen, der z. B. über einen Mahlzahn auf verschiedene Art angebracht werden kann, auch durch ein Gitter, Befestigung durch Klammern, Kappe und Spange mit Seitenplatten.
2. Durch Ligatur und Ligaturhaken bei Schiefstand jeder Art, auch bei Achsendrehung.
3. Keile von Holz zum Seitwärtstreiben.
4. Gummiplättchen zu jedem Zweck.
5. Klappe mit Ligatur zum Seitwärtstreiben.
6. Klammer mit Ligatur zum Seitwärtstreiben.
7. Hütchen mit Querstange zur Achsendrehung.
8. Ring mit Öse und Ligatur zur Achsendrehung.
9. Doppelspange zur Achsendrehung.
10. Kappe mit zwei geneigten Platten zur Achsendrehung.
11. Äußere Klammerspange mit Ligatur zum Auswärtsrücken.
12. Äußere Spange zum Auswärtsrücken.
13. Geneigte Platte zum Auswärtsrücken der oberen Zähne.
14. Geneigte Platte von Catalan zum Auswärtsrücken der Schneidezähne.

15. Geneigte Platte von Schang zum Auswärtsrücken der oberen und unteren Schneidezähne.
16. Kappen und Gaumenplatte von Flußpferd zum Druck gegen unregelmäßig stehende Zähne.
17. Äußere Klammerspange mit Keil zum Einwärtsrücken.
18. Klammer mit äußerer Spange und Bandagen bei sehr auswärts stehenden Zähnen.
19. Klammer mit Federharzstreifen.
20. Gaumenplatte mit Spiralfeder von Brewster und Sanders zum Einwärtsrücken eines einzelnen Zahnes.
21. Klammern mit Ligatur zum Einwärtsrücken eines einzelnen Zahnes.
22. Klammern mit innerer Spange und Gaumenplatte zum Einwärtsrücken.
23. Klammer mit äußerer Spange und Schraube von Schang zum Einwärtsrücken.
24. Zusammengesetzt aus äußerer Klammerspange mit Teilen und Bandagen für das zusammengesetzte Richten nach innen, außen und der Seite.
25. Klammern mit innerer Öse und Ligatur zum Richten nach innen und der Seite bei einem einzelnen Zahn.
26. Ausdehnungsmaschine des Oberkiefers von J. Linderer bei der Behandlung des Hasenmundes.

Den offenen Mund behandelt Linderer lediglich durch Extraktion der hinderlichen Zähne zunächst im Oberkiefer und wartet die Resorption der Alveolen ab, wodurch das Übel für meist behoben war. Zum Schluß mag sein Hinweis auf die Geduld des Behandelnden wie des Patienten nicht unerwähnt bleiben,

wie sein Rat, die Bandagen mindestens noch 3 Monate tragen zu lassen, wenn sämtliche Zähne gerade stehen, um ihre Stellung auch fernerhin zu gewährleisten.

Was nun schließlich die Zahnersatzkunde betrifft, so hat Linderer auch hier zwar sein Fach beherrscht, aber Neues dürfte er kaum hinzugefügt haben. Das hat seinen Grund darin, daß die Zahnersatzkunde zu Linderers Zeiten die Haupttätigkeit des praktischen Zahnarztes war und gerade von Linderer zu einer großen Vervollkommnung gebracht war, in dem die Zahnheilkunde bereits zu einer weit höheren Entwicklung gekommen war als in Deutschland, nämlich in Frankreich, England und Nordamerika. Fouchard (1728), Paff (1756), Serre (1803), Monry (1820, 1828), Linderer Vater (1834), Harries (1839), Desirabode (1843) hatten ihre grundlegenden Werke bereits veröffentlicht.

Damit schließt das Werk dieses so bedeutsamen Mannes. Es ist merkwürdig, daß ein Mann wie Joseph Linderer bei seinen Lebzeiten nicht die gebührende Beachtung gefunden hat. Sein Werk wurde von der medizinischen Kritik zwar als „reformatorisch" für die Zahnheilkunde anerkannt, das war aber auch alles. Während in Amerika die Zahnheilkunde bereits in Blüte stand, fristete sie in Deutschland ein kümmerliches Dasein. Wenn Linderers Standesgenossen die hervorragenden Leistungen dieses Mannes nicht zu würdigen wußten, so ist das entschuldbar. Die geringe Vorbildung von damals, der Mangel an zahnärztlichen Lehranstalten und Dozenten, wodurch jeder, der Zahnarzt werden wollte, gezwungen war, bei einem älteren Kollegen in die Lehre zu gehen, und die in diesen Verhältnissen liegenden Kleinkrämereien und Kleingeistigkeit erklären das vollauf. Wenn aber auch der ärztliche Stand, der damals doch bereits ein ganz anderes Ansehen genoß, unbeachtet an den Leistungen der Zahnheilkunde vorüber ging, so ist das zwar auch

erklärlich, daß aber die Leistung eines J. Linderer allgemein nicht die ihnen zukommende Würdigung erfuhr, ist beschämend für den Stand der damaligen Ärzte und niederdrückend für den der Zahnärzte. Es ist wohl etwas zu hart geurteilt aber unrecht hat er nicht, wenn Geist-Jakoby sagt: „Linderer war eben „nur" Zahnarzt, und das war man ja schließlich auch, darum brauchte man seine Arbeit nicht anzuerkennen, wäre er Arzt gewesen, man hätte sich um seine Werke gerissen!".

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Universitäts-Professor Dr. Greve für die Stellung des Themas und seine liebenswürdige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Carabelli: Systematisches Handbuch der Zahnheilkunde 1831.

Carabelli: Systematisches Handbuch der Zahnheilkunde 1842.

Geist-Jakoby: Geschichte der Zahnheilkunde.

Greve: Wandlungen der Zahnheilkunde und des zahnärztlichen Standes in den letzten 50 Jahren.

Linderer: Die Lehre von den gesamten Zahnoperationen 1834.

Linderer: Handbuch der Zahnheilkunde 1837.

Linderer: Über die Wirkung des Zahnschlüssels 1840.

Linderer: Erhaltung der eigenen Zähne im gesunden und kranken Zustande 1842.

Linderer: Handbuch der Zahnheilkunde, enthaltend Anatomie und Physiologie, Materia, Medica, Dentaria und Chirurgie 1842.

Linderer: Das Zahnleben mit besonderer Berücksichtigung der Karies der Menschenzähne 1846.

Linderer: Handbuch der Zahnheilkunde II. Bd. enthaltend das Zahnleben mit besonderer Berücksichtigung der Karies, Operationslehre, Armentarium dentariorum, Technik und Geschichte 1848.

Linderer: Vom zweiten Zahnen und den Mitteln, die Schönheit der Zähne und die Erhaltung derselben durch frühzeitig angewandte Hilfe zu bewirken 1849.

Linderer: Vom zweiten Zahnen 1850.

Linderer: Beschreibung eines künstlichen Gaumens, sowie physiologische und pathologische Untersuchungen über die Zähne 1850.

Linderer: Die Zahnheilkunde nach ihrem neuesten Standpunkte 1851.

Lebenslauf.

Ich wurde am 5. X. 1899 als Sohn des Apothekenbesitzers Bruno Deckart und seiner Ehefrau Johanna Deckart geb. Schulze zu Mogwitz/Oberschl., Staatsangehörigkeit Preußen geboren. Die ersten 4 Volksschulklassen besuchte ich in Marienberg/Sa. und war dann Schüler der Deutschen Landerziehungsheime von Dr. Hermann Lietz auf Schloß Bieberstein in der Rhön. Das Reifezeugnis erhielt ich April 1920 an der Oberrealschule zu Chemnitz nachdem ich von April 1917 bis zu Kriegsende im Felde an der Westfront gestanden hatte. Meine Studienzeit absolvierte ich seit dem Sommersemester 1920 in Jena, München und Erlangen. Die zahnärztliche Vorprüfung bestand ich in Jena am 28. II. 1922, die zahnärztliche Prüfung am 28. IV. 1924 in Erlangen, von welchem Tage an ich die zahnärztliche Approbation erlangte. Seitdem bin ich Assistent an der zahnärztlichen Klinik der Universität Erlangen.